

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
VIỆN NGHIÊN CỨU HẢI SẢN

-----oOo-----

Đề tài: *Đánh giá hiện trạng và đề xuất các biện pháp bảo vệ trứng cá-cá con và ấu trùng tôm-tôm con ở vùng biển ven bờ Đông Tây Nam Bộ.*

Chủ nhiệm Đề tài: ThS. Phạm Quốc Huy

BÁO CÁO CHUYÊN ĐỀ

**HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG Ở VÙNG BIỂN VEN BỜ
ĐÔNG TÂY NAM BỘ**

ThS. Nguyễn Hoàng Minh

Cn. Bùi Thanh Hùng

KS. Nguyễn Văn Quảng

KS. Thái Thị Kim Thanh

Hải Phòng, 2008

7364-4

20/5/09

MỤC LỤC

1. Mở đầu	2
2. Thời gian, địa điểm và phương pháp nghiên cứu	2
2. 1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu	2
2. 2. Phương pháp nghiên cứu	3
3. Kết quả nghiên cứu	6
3. 1. Một số yếu tố khí tượng	6
3. 1. 1. Nhiệt độ không khí	6
3. 1. 2. Gió biển	7
3. 1. 3. Sóng	9
3. 2. Một số yếu tố thủy văn, môi trường	11
3. 2. 1 Nhiệt độ nước biển	11
3. 2. 2. Độ muối nước biển	23
3. 2.3. Độ trong nước biển	33
3.2.4. Trầm tích tầng mặt	37
3.2.5. Dòng chảy biển	38
3.3. Thành phần loài SVPD	51
3.4. Biến động sinh vật lượng SVPD	52
3. 4. 1. Biến động sinh vật lượng theo mùa	52
3. 4. 2. Biến động ngày đêm	68
3. 5. Tính đa dạng SVPD	69
3. 6. Môi liên quan của tới TCCC	70
4. Kết luận	75
4.1. Yếu tố vật lý hải dương	75
4.2. Sinh vật phù du	76
5. TÀI LIỆU THAM KHẢO	78
PHỤ LỤC	80

1. Mở đầu

Vùng biển Đông - Tây Nam Bộ trước đây đã được nghiên cứu qua rất nhiều chương trình, dự án như: Chương trình điều tra tổng hợp vùng biển Thuận Hải - Minh Hải (1978 - 1980); đề tài điều tra nguồn lợi tôm biển Tây Nam Bộ (1983 - 1985); đề tài bảo vệ nguồn lợi KN. 04. 02 (1992-1995); điều tra nguồn lợi vùng biển Minh Hải - Kiên Giang 1995; dự án Việt - Thái về hợp tác nghiên cứu đánh giá và quản lý nguồn lợi vịnh Thái lan (1997-1998); đề tài khí tượng hải văn biển Việt nam 1998-1999; dự án hợp tác Việt Nam-SEAFDEC (1999-2000); dự án nguồn lợi ven bờ (2002); dự án ALMRV (2000 - 2003); Dự án xa bờ (1999 - 2003); đề tài Nghiên cứu trữ lượng và khả năng khai thác cá nổi nhỏ (2003 - 2005); đề tài đánh giá nguồn lợi cá Cơm (2005 - 2006) ... Để tiếp tục công việc đánh giá và bảo vệ nguồn lợi hải sản, phục vụ công tác quản lý và quy hoạch biển bền vững trong thời gian tới, đề tài "*Đánh giá hiện trạng và đề xuất các biện pháp bảo vệ trứng cá-cá con và ấu trùng tôm-tôm con*" đã tiến hành 7 chuyến điều tra ở vùng biển ven bờ Đông - Tây Nam Bộ trong hai năm 2007 - 2008. Song song với việc thu thập trứng cá - cá con và ấu trùng tôm - tôm con để phục vụ cho mục tiêu của đề tài, các yếu tố khí tượng hải văn và sinh vật phù du (SVPD) cũng đã được thu thập.

Báo cáo này trình bày kết quả quan trắc về SVPD ở vùng biển Đông - Tây Nam Bộ trong hai năm. Nhằm đưa ra bức tranh tổng thể về SVPD trong vùng biển nghiên cứu, phục vụ cho mục tiêu của đề tài.

2. Thời gian, địa điểm và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

+ *Đối tượng nghiên cứu:*

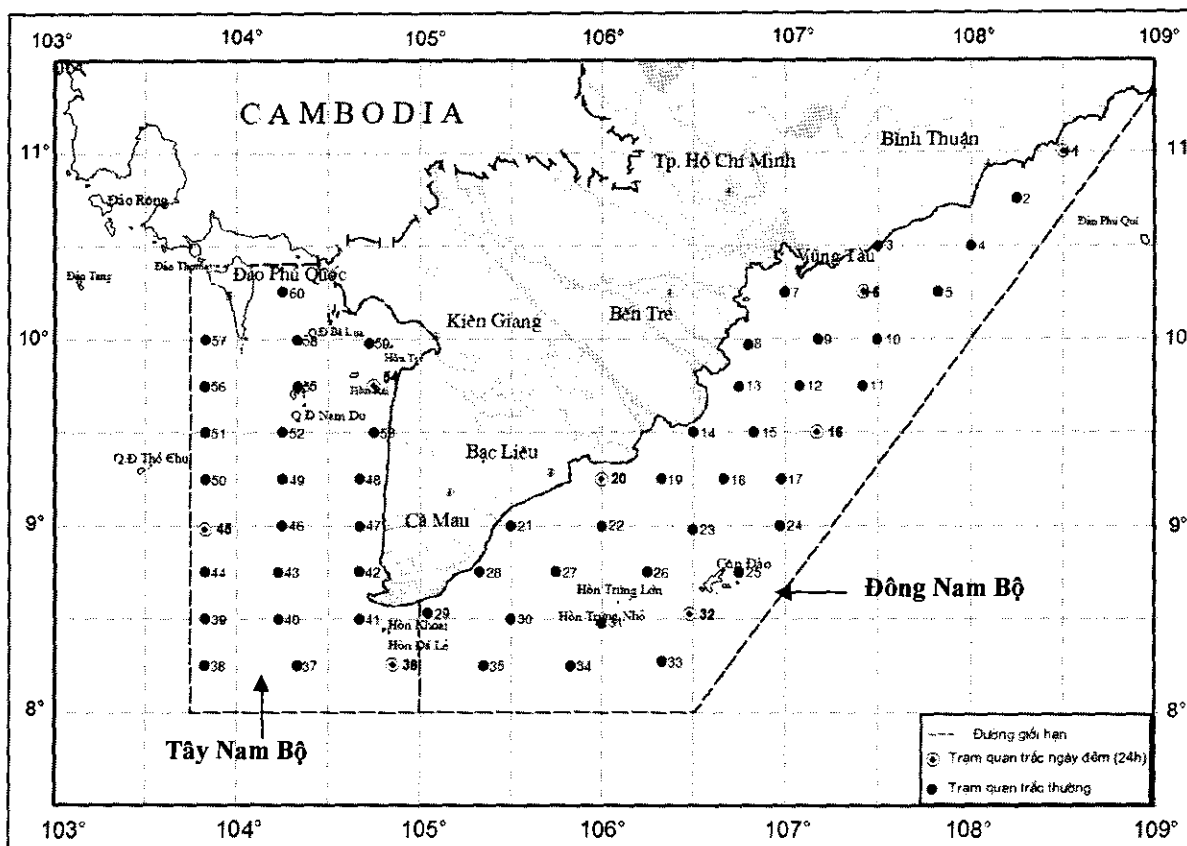
- Các yếu tố khí tượng hải văn: Nhiệt độ không khí, sóng, gió, nhiệt độ, độ muối nước biển, độ trong, trầm tích đáy và dòng chảy biển.

- Sinh vật phù du: thực vật phù du (TVPD) và động vật phù du (ĐVPD).

+ *Thời gian và địa điểm nghiên cứu:*

- Tiến hành quan trắc và thu thập mẫu vật trên hệ thống 60 trạm cố định ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ (hình 1), trong đó có 8 trạm (năm 2007), 6 trạm (2008) được thực hiện quan trắc liên tục theo ngày đêm (24h) với tần suất quan trắc 4h một lần. Các giờ đại diện cho ban ngày (6h, 10h và 14h), các giờ đại diện cho ban đêm (18h, 22h và 02h).

- Thời gian thực hiện chuyến khảo sát vào tháng 2-3, tháng 5, tháng 8 và tháng 11.



Hình 1. Sơ đồ trạm khảo sát ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ

2. 2. Phương pháp nghiên cứu

• Thu thập và phân tích mẫu vật

Sinh vật phù du được quan trắc theo Quy định điều tra tổng hợp biển của ủy ban Khoa học & Kỹ thuật Nhà nước (1981), Quy định về phương pháp QT&PT môi trường của Cục Bảo vệ Môi trường, Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2002, 2004) có thể tóm tắt như sau:

- SVPD được thu bằng lưới hình chóp với diện tích miệng lưới rộng $0,2m^2$ trong cột nước từ cách đáy 02m đến mặt nước. Miệng lưới được gắn đồng hồ (Flowmeter) để đo chính xác lượng nước qua lưới.

- Lưới có cỡ mắt lưới 100μ (hay No 64) dùng để thu thực vật phù du (TVPD), lưới có cỡ mắt lưới 330μ (hay No 38) dùng để thu động vật phù du (ĐVPD). Mẫu được bảo quản trong dung dịch formaline - nước biển 4 - 5 %.

- Mẫu TVPD được để lắng và cô đặc ở mức độ vừa phải, phân loại và xác định toàn bộ số lượng bằng cách đếm trên buồng đếm Sedgwick – Rafter. Số lượng TVPD được tính ra tế bào/ m^3 . Phân loại TVPD được căn cứ vào các tài liệu: Trương Ngọc An, (1993); Kim Đức Tường, (1965); Isamu Yamaji, (1973); Carmelo R. Tomas, (1995) và một số tài liệu khác.

- Mẫu ĐVPD sau khi làm sạch bằng cách loại bỏ Sứa (Medusa), Quán thủy mẫu (Siphonophora) và rác, cũng để lắng và cô đặc ở mức độ vừa phải. Xác định số lượng bằng cách đếm 1/2, 1/4... hay cả mẫu vật trên kính giải phẫu tùy theo mức nhiều hay ít của mẫu, khối lượng ẩm của ĐVPD là thức ăn cho cá được xác định trên cân phân tích có độ chính xác 0,01mg. Số lượng và khối lượng ĐVPD được tính trên khối nước là cá thể/m³ (ct/m³) và mg/m³. Phân loại ĐVPD theo: Nguyễn Văn Khôi (1994, 2001); Isamu Yamaji, (1973); Geoffrey A. B., Sheila H. H. (2004); Shirota A. (1966); Makoto Terazaki, Nozomu Iwasaki, Shuhei Nishida, Shozo Sawamoto, Tomohiko Kikuchi, Jun Nishikawa và Tatsuki Toda (2004);

- Công thức được sử dụng để tính chỉ số đa dạng được Shannon - Wiener giới thiệu năm 1963 [2, 20] là:

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

- Chỉ số bình quân của Pielou, 1966:

$$E = H' / \log_2 S$$

- Giá trị tính đa dạng Dv (Chen Qingchao, 1994):

$$Dv = H' \cdot E$$

Trong đó: $P_i = n_i / N$; n_i – số lượng cá thể của loài thứ i.

N – tổng số cá thể.

S : số loài trong mẫu.

• **Xử lý số liệu**

- Sử dụng các phần mềm như Statistica và Excel để lưu trữ và phân tích số liệu theo phương pháp thống kê.

- Sơ đồ phân bố của SVPD được vẽ theo phương pháp đường đẳng trị trên máy tính bằng chương trình Mapinfo và Vertical.

- Sơ đồ phân bố của trường nhiệt - muối được vẽ theo phương pháp nội suy trên máy tính bằng chương trình Mapinfo và Vertical.

- Dòng chảy tại các trạm mặt rộng được đo khi tàu thả trôi nên giá trị vận tốc và hướng tại các trạm này được xử lý bằng phương pháp cộng vector. Tại các trạm ngày đêm số liệu dòng chảy được xử lý bằng phương pháp Maximov để loại thành phần điều hoà (*dòng triều*) từ dòng tổng hợp để tính dòng dư.

- **Phương pháp nghiên cứu mối ảnh hưởng của các yếu tố môi trường tới trứng cá – cá con và ấu trùng tôm – tôm con**

+ **Lựa chọn các biến phụ thuộc và độc lập**

- Các biến phụ thuộc là trứng cá (TC) - cá con (CC) và ấu trùng tôm - tôm con (ATT-TC)

- Các biến độc lập là nhiệt độ (T°C), độ muối (S‰), TVPD, ĐVPD. Trong TVPD, 11 chi chiếm ưu thế được lựa chọn bao gồm: *Bacillaria*, *Bacteriastrum*, *Chaetoceros*, *Climacodium*, *Hemiaulus*, *Proboscia*, *Pseudo-nitzschia*, *Pseudosolenia*, *Rhizosolenia*, *Skeletonema* và *Thalassionema*; ĐVPD lựa chọn 10 nhóm có số lượng cao và thường xuyên xuất hiện ở các chuyến khảo sát bao gồm: *Copepoda*, *Sagitta*, *Tunicata*, *Amphipoda*, *Cladocera*, *Lucifer*, *Ostracoda*, *Polychaeta*, *Pteropoda* & *Heteropoda* và Larva (ấu trùng ĐVPD).

+ **Xây dựng mô hình**

- Mối liên quan giữa các yếu tố môi trường nêu trên với TC-CC và ATT-TC, được xây dựng dưới dạng mô hình hồi quy tuyến tính từ nhiều biến. Mô hình hồi quy tuyến tính có dạng:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon$$

Trong đó: Y_i : là n vector mật độ của TCCC,

X_{ki} : là n vector các yếu tố nhiệt, muối, TVPD và ĐVPD,

β_k : Hệ số hồi quy,

α : là hằng số,

ε : số phần dư.

Phương trình hồi quy có thể viết gọn lại: $Y = \alpha + \beta X$, trong đó Y là một vector $n \times 1$, X là một ma trận $n \times k$ phân tử, β là một vector $k \times 1$ phân tử và α là vector $n \times 1$ phân tử.

Để tìm ra mô hình tối ưu cho các biến phụ thuộc (TCCC), chúng tôi dựa vào tiêu chuẩn thông tin Akaike (AIC - Akaike information criterion), chỉ số AIC được tính bằng công thức:

$$AIC = \log \left(\frac{RSS}{n} \right) + \frac{2k}{n}$$

Trong đó: RSS : tổng bình phương phần dư,

k : số biến độc lập,

n : số lượng mẫu.

Mô hình nào có chỉ số AIC thấp nhất được xem là mô hình tối ưu.

Để đánh giá sự bất định trong phương pháp hồi quy, một phương pháp tối ưu hơn là mô hình BMA cũng dựa vào chỉ số AIC. Có thể nói, phép tính BMA có thể tìm hiểu tất cả các mô hình khả dĩ với các biến độc lập. Ở đây chúng ta có 23 biến độc lập, mô hình khả dĩ sẽ là $23^2 = 529$ mô hình cho từng biến phụ thuộc.

- Sau khi xác định được các biến ảnh hưởng đến TC-CC và ATT-TC, chúng tôi tiến hành kiểm định các biến độc lập này có thực sự ảnh hưởng đến TC-CC và ATT-TC hay không bằng kiểm định F (Fisher). Trong trường hợp này chúng ta đặt giả thiết H_0 là không có mối liên quan giữa TCCC và từng biến ảnh hưởng. Nếu F phân tích lớn hơn F lý thuyết một cách có ý nghĩa (α), ta loại bỏ giả thiết và kết luận giữa chúng có mối liên hệ với nhau.

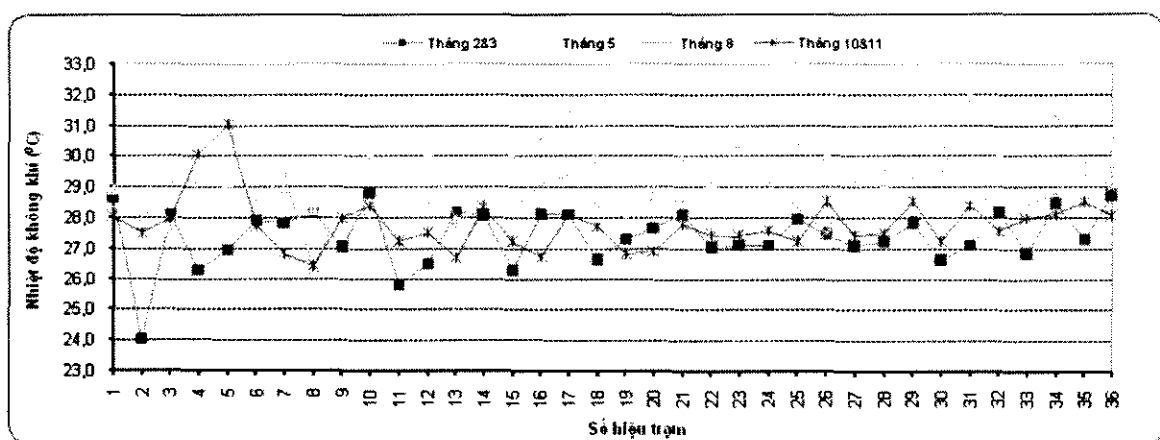
3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Một số yếu tố khí tượng

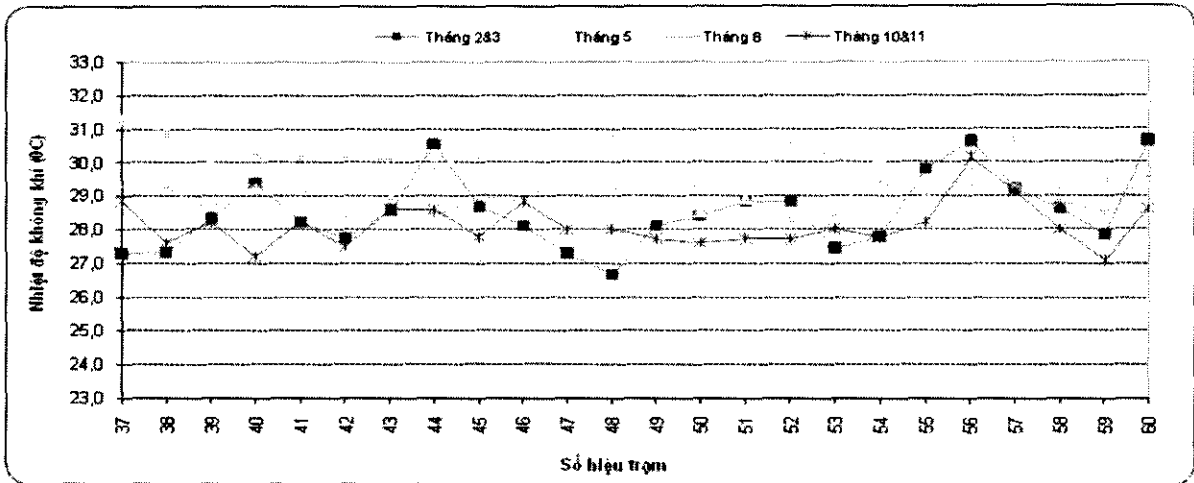
3.1.1. Nhiệt độ không khí

Biến trình của nhiệt độ không khí phụ thuộc lớn vào sự hoạt động của từng loại hướng gió, thời gian nắng trong ngày. Nhiệt độ không khí thường cao trong những ngày có gió tây và tây nam hoạt động và thấp vào những ngày có hoạt động của gió mùa đông bắc. Kết quả quan trắc trong tháng 2&3, tháng 5, tháng 8 và tháng 10&11 trong hai năm cho thấy nhiệt độ không khí trung bình ở tất cả các trạm đều thấp vào tháng 10&11 và tháng 2&3 trong năm, cao vào tháng 5 và giảm xuống trong tháng 8 (hình 2,3).

Vùng biển Đông Nam Bộ, nhiệt độ không khí trung bình tại các trạm ở các tháng khác nhau dao động trong khoảng 24-31⁰C. Xu thế biến đổi nhiệt độ không khí giữa các trạm trong vùng là tăng từ bắc xuống nam.



Hình 2. Biến trình trung bình nhiệt độ không khí tại các trạm trong vùng biển Đông Nam Bộ theo các chuyến khảo sát trong năm 2007 và 2008



Hình 3. Biến trình trung bình nhiệt độ không khí tại các trạm trong vùng biển Đông Nam Bộ theo các chuyến khảo sát trong năm 2007 và 2008

Nhiệt độ không khí trung bình của các trạm trong tất cả các trạm trong vùng biển Tây Nam Bộ cao hơn so với trung bình nhiệt độ không khí tại các trạm ở vùng biển Đông Nam Bộ. Tuy nhiên, mức độ chênh lệch không lớn - trung bình chênh lệch $1,0^{\circ}\text{C}$, điều này được thể hiện rõ nhất ở kết quả quan trắc tại các trạm liên tục của hai vùng (hình 3). đã ghi nhận nhiệt độ không khí trong toàn vùng biển nghiên cứu dao động từ $27,5 - 33,3^{\circ}\text{C}$, trung bình $29,8^{\circ}\text{C}$. Nhìn chung, phân bố nhiệt độ không khí vùng Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ đều có xu hướng tăng dần từ bắc xuống nam ở vùng biển Đông Nam Bộ bờ ra khơi, điều này thể hiện rõ đặc trưng phân bố nhiệt độ không khí của vùng biển ven bờ.

Biên độ biến động nhiệt độ không khí trong ngày theo kết quả quan trắc tại các trạm ngày đêm ở vùng Đông Nam Bộ là $3,3^{\circ}\text{C}$ và Tây Nam Bộ là $2,3^{\circ}\text{C}$, thời điểm nhiệt độ không khí thấp nhất trong ngày là vào khoảng 2 giờ và cao nhất vào khoảng 14 giờ cùng ngày, thời gian bức xạ mặt trời thường đạt giá trị cực đại trong ngày. Biến thiên nhiệt độ không khí trong ngày của vùng biển Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ nhìn chung là khá đồng pha với nhau.

3. 1. 2. Gió biển

Kết quả quan trắc trong tháng 2&3 trong năm 2007&2008 đã ghi nhận được sự hoạt động của gió với nhiều hướng khác nhau điều này được thể hiện chi tiết trong bảng 1. Như vậy trong tháng 2&3 của hai năm hướng gió đông bắc (NE) là hướng gió chủ đạo với tần suất đạt 38,58%. Cấp độ của gió chủ yếu là cấp III đến IV và tập trung chủ yếu hướng đông bắc và đông đông bắc. Các hướng gió còn lại thường có chiếm tần suất thấp hơn, cấp II là 9,14%, cấp V là 12,18% (bảng 1). Vùng biển Đông Nam Bộ thường có cấp gió cao hơn so với vùng biển Tây Nam Bộ. Như vậy, kết quả cho ta thấy trong vùng biển vào tháng 2&3 - 2008 thì gió mùa đông bắc thịnh hành.

Bảng 1. Tổng hợp tần suất hướng và cấp gió trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 2&3 năm 2007 &2008

Hướng gió \ Cấp gió	I	II	III	IV	L	V	VI	Tổng (%) (n=197)
E		4,06	11,68	4,06				19,80
L					0,51			0,51
N				0,51				0,51
NE			10,15	16,24		6,09	6,09	38,58
S		1,52	3,55					5,08
SE		2,54	8,12	2,03		1,02		13,71
SW	0,51	0,51	2,54	0,00		0,00		3,55
ENE		0,51	4,06	8,63		5,08		18,27
Tổng (%) (n=197)	0,51	9,14	40,10	31,47	0,51	12,18	6,09	100,00

Kết quả thống kê quan trắc gió trong tháng 5 năm 2007&2008 được thể hiện chi tiết trong bảng 2. Vào tháng 5 hướng gió quan trắc được thay đổi từ đông (NE) đến tây bắc (NW), hướng gió chủ đạo là hướng tây nam (SW) với tần suất chiếm 75%, hướng tây chiếm 19,5 %, các hướng còn lại chiếm tần suất nhỏ (bảng 2). cấp gió chủ yếu là cấp III và IV với tần suất tương ứng là 40,1% và 31,7%, tần suất lặng gió chiếm 1,5 %. Vùng biển Đông Nam Bộ thường có cấp gió cao hơn so với vùng biển Tây Nam Bộ. Nhưng vùng biển Tây Nam Bộ lại thường xuất hiện những cơn giông với cường độ gió mạnh trên cấp V và hướng gió khá phức tạp so với vùng Đông Nam Bộ. Những quan trắc về gió trong các chuyến khảo sát chưa thể hiện hết được tính khái quát của toàn vùng biển vì thời gian quan trắc dài nhưng không có các trạm liên tục cố định, quá trình quan trắc chỉ được tiến hành trong điều kiện thời tiết thuận lợi, tuy nhiên kết quả cho ta thấy trong vùng biển vào tháng 5 năm 2007&2008 gió mùa tây nam thịnh hành.

Bảng 2. Tổng hợp tần suất hướng và cấp gió trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 5 năm 2007 &2008

Hướng gió \ Cấp gió	I	II	III	IV	L	V	VI	Tổng (%) (n=200)
L					1,50			1,50
NE	0,50	1,00	1,50					3,00
NW		1,00	4,00	0,50		0,50	0,00	6,00
S		1,50						1,50
SE		1,00						1,00
SW	1,00	4,50	20,00	26,50		15,00	0,50	67,50
W	2,50	4,00	6,00	6,50		0,50		19,50
Tổng (%) (n=200)	4,00	13,00	31,50	33,50	1,50	16,00	0,50	100,00

Tháng 8 trong 2 năm 2007&2008 hướng gió quan trắc được khá ổn định và hướng gió thịnh hành là hướng tây nam (SW) với tần suất 93,3%, các hướng đông nam (SE) và hướng

tây (W) chiếm tần suất là 3,9% và 2,23%. Cấp gió chủ yếu vẫn là cấp II và cấp III, thống kê chi tiết kết quả quan trắc gió trên vùng biển nghiên cứu được thể hiện trong bảng 3. Như vậy trong tháng 8, gió mùa tây nam đã hoạt động mạnh và ổn định trong cả hai năm 2007&2008.

Bảng 3. Tổng hợp tần suất hướng và cấp gió trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 8 năm 2007 &2008

Cấp gió Hướng gió	I	II	III	IV	L	V	VI	Tổng (%) (n=179)
NE			0,56					0,56
SE		0,56	3,35	0,00				3,91
SW		7,26	33,52	26,26		21,79	4,47	93,30
W						1,68	0,56	2,23
Tổng (%) (n=179)		7,82	37,43	26,26		23,46	5,03	100,00

Kết quả quan trắc gió biển trong tháng 10&11 trong năm 2007&2008 được thể hiện trong bảng 4. Vào tháng 11 độ phân tán hướng gió quan trắc được nhỏ hơn so với tháng 2&3 và hướng gió chủ đạo cũng chiếm tần suất thấp hơn. Hướng gió chủ đạo trong tháng 10&11 là hướng đông bắc (NW) với tần suất là 60%. Cấp gió quan trắc được trong các tháng này cũng không tập trung như trong tháng 2 &3 mà phân tán từ cấp I đến cấp VI. Như vậy trong thời gian này gió mùa đông bắc đã chi phối đến trường gió trong vùng biển này, tuy nhiên mức độ hoạt động và cường độ của hệ thống gió này trên vùng biển chưa được ổn định.

Bảng 4. Tổng hợp tần suất hướng và cấp gió trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 10&11 năm 2007 &2008

Cấp gió Hướng gió	I	II	III	IV	L	V	VI	Tổng (%) (n=95)
E			1,05					1,05
L					8,42			8,42
NE	1,05	10,53	22,11	13,68		10,53	2,11	60,00
NW	1,05	4,21	5,26	2,11		1,05		13,68
SE		2,11	7,37	2,11				11,58
SW		1,05	3,16	1,05				5,26
Tổng (%) (n=95)	2,11	17,89	38,95	18,95	8,42	11,58	2,11	100,00

3. 1. 3. Sóng

Kết quả quan trắc trong tháng 2&3 trong năm 2007&2008 được thể hiện chi tiết trong bảng 5. Như vậy trong tháng 2&3 của hai năm hướng sóng đông bắc (NE) là hướng chủ đạo với tần suất đạt 57,07% các hướng có tần suất thấp hơn là đông (E) và đông nam (SE) với tần suất 14,14% và 10,6%. Cấp độ của sóng chủ yếu là cấp II đến III và tập trung chủ yếu hướng đông bắc, tỷ lệ lạng sóng là 8,42% (bảng 1). Nhìn chung hướng sóng quan trắc được khá trùng với hướng gió nên sóng trong vùng biển chủ yếu là sóng.

Bảng 5. Tổng hợp tần suất hướng và cấp sóng trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 2&3 năm 2007 &2008

Cấp sóng Hướng sóng	I	II	III	IV	L	V	Tổng (%) n=198
E	3,54	5,05	5,56	0,00	0,00	0,00	14,14
L	0,00	0,00	0,00	0,00	10,61	0,00	10,61
N	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,51
NE	4,04	8,08	22,73	15,66	0,00	6,57	57,07
S	4,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,04
SE	2,53	6,06	1,52	0,51	0,00	0,00	10,61
SW	2,02	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03
Tổng (%)n=198	16,16	20,20	30,30	16,16	10,61	6,57	100,00

Kết quả thống kê quan trắc sóng trong tháng 5 năm 2007&2008 được thể hiện chi tiết trong bảng 6. Vào tháng 5 hướng sóng quan trắc được thay đổi từ đông (NE) đến tây bắc (NW), hướng gió chủ đạo là hướng tây nam (SW) với tần suất chiếm 67%, hướng tây chiếm 17 %, các hướng còn lại chiếm tần suất nhỏ (bảng 6). cấp sóng chủ yếu là cấp III và IV với tần suất tương ứng là 23,0% và 18,0%, tần suất lặng gió chiếm 1,5 %. Vùng biển Đông Nam Bộ thường có cấp sóng cao hơn so với vùng biển Tây Nam Bộ. Những quan trắc về sóng trong các chuyến khảo sát cũng chưa thể hiện hết được tính khái quát của toàn vùng biển vì quá trình quan trắc chỉ được tiến hành trong điều kiện thời tiết thuận lợi, tuy nhiên kết quả cho ta thấy trong vùng biển vào tháng 5 năm 2007&2008 sóng hướng tây nam thịnh hành và sóng quan trắc được trong vùng biển chủ yếu là sóng gió.

Bảng 6. Tổng hợp tần suất hướng và cấp sóng trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 5 năm 2007 &2008

Cấp sóng Hướng sóng	I	II	III	IV	L	V	Tổng (%) n= 200
L	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	4,00
NE	2,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50
NW	1,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,50	6,00
S	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
SE	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
SW	4,00	26,00	18,50	18,00	0,00	0,50	67,00
W	5,50	7,00	4,50	0,00	0,00	0,00	17,00
Tổng (%) n= 200	14,00	40,00	23,00	18,00	4,00	1,00	100,00

Tháng 8 trong 2 năm 2007&2008 hướng sóng quan trắc được khá ổn định và hướng thịnh hành là hướng tây nam (SW) với tần suất 89,78%, các hướng đông nam (SE) và hướng tây (W) chiếm tần suất là 3,2% và 2,15%. Cấp sóng chủ yếu vẫn là cấp II và cấp III, thống kê chi tiết kết quả quan trắc gió trên vùng biển nghiên cứu được thể hiện trong bảng 7. Như vậy trong tháng 8 sóng hướng tây nam đã hoạt động mạnh và ổn định trong cả hai năm 2007&2008

Bảng 7. Tổng hợp tần suất hướng và cấp sóng trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 8 năm 2007 & 2008

Cấp sóng Hướng sóng	I	II	III	IV	L	V	Tổng (%) n=95
L	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	0,00	4,30
NE	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54
SE	0,00	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23
SW	0,00	34,95	29,57	23,66	0,00	1,61	89,78
W	0,00	0,00	0,54	1,61	0,00	0,00	2,15
Tổng (%)n= 95	0,00	38,71	30,11	25,27	4,30	1,61	100,00

Kết quả quan trắc sóng biển trong tháng 10&11 trong năm 2007&2008 được thể hiện trong bảng 8. Vào tháng 11 độ phân tán hướng sóng quan trắc được nhỏ hơn so với tháng 2&3 và hướng sóng chủ đạo cũng chiếm tần suất thấp hơn. Hướng gió chủ đạo trong tháng 10&11 là hướng đông bắc (NW) với tần suất là 62,11%. Cấp sóng quan trắc được trong các tháng này thay đổi từ cấp I đến cấp VI tập trung chủ yếu ở cấp II và cấp III. Như vậy trong thời gian này gió mùa đông bắc đã chi phối đến trường gió trong vùng biển này làm thay đổi trường sóng trong vùng biển nghiên cứu so với tháng 8.

Bảng 8. Tổng hợp tần suất hướng và cấp sóng trong vùng biển Đông Tây Nam bộ tháng 10&11 năm 2007 & 2008

Cấp sóng Hướng sóng	I	II	III	IV	L	V	Tổng (%) n=95
E	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
L	0,00	0,00	0,00	0,00	13,68	0,00	13,68
N	0,00	1,05	0,00	1,05	0,00	0,00	2,11
NE	7,37	24,21	22,11	8,42	0,00	0,00	62,11
NW	2,11	3,16	2,11	0,00	0,00	0,00	7,37
SE	1,05	6,32	2,11	0,00	0,00	0,00	9,47
SW	1,05	3,16	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21
Tổng (%) n=95	11,58	38,95	26,32	9,47	13,68	0,00	100,00

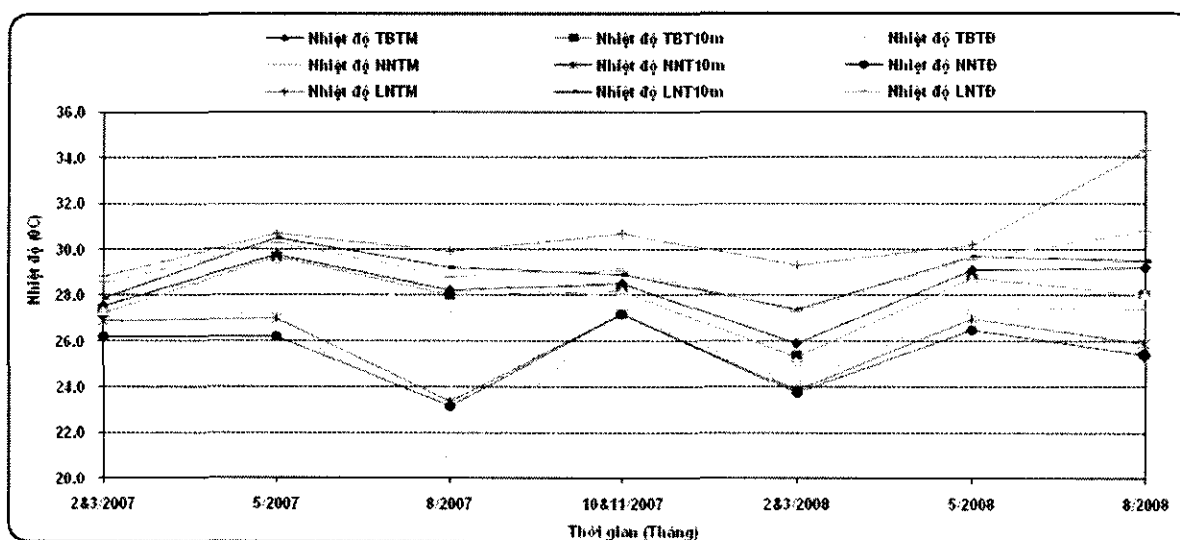
3. 2. Một số yếu tố thủy văn, môi trường

3. 2. 1 Nhiệt độ nước biển

- *Biến đổi nhiệt độ theo thời gian.*

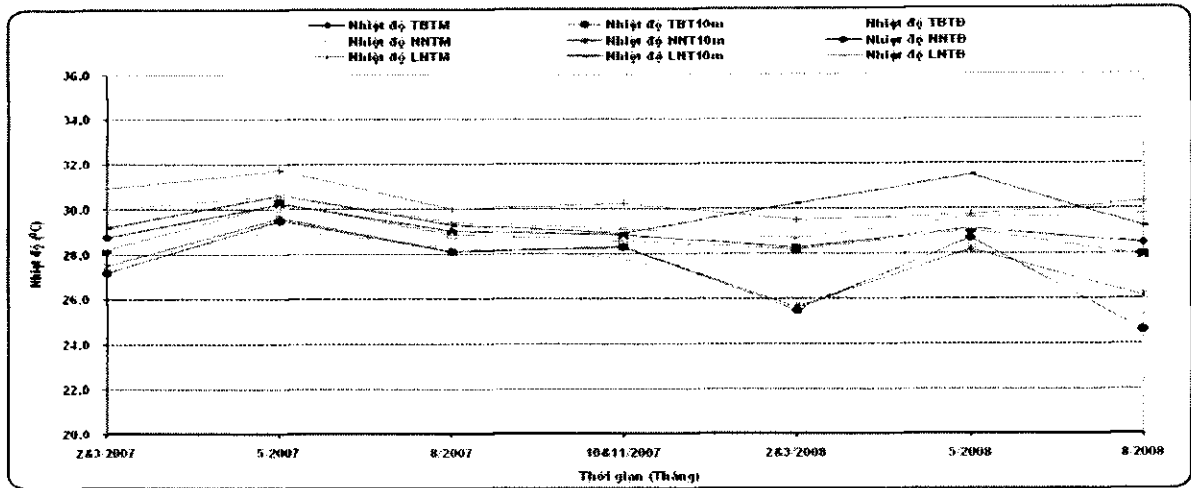
Trung bình nhiệt độ toàn bộ khối nước vùng biển Đông Nam bộ thống kê được qua các chuyến quan trắc là 28,0°C, lớn nhất 34,3°C, nhỏ nhất 20,8°C. Trong tháng 2&3 nhiệt độ trung bình tầng mặt 27,4°C, giá trị nhiệt độ trung bình của tầng 10m và tầng đáy đều bằng 27,0°C, như vậy chênh lệch nhiệt độ tầng mặt và tầng đáy trong thời gian này không đáng kể. Tháng 5 trung bình nhiệt độ tầng mặt 29,5°C, nhiệt độ tầng 10m và tầng đáy đều bằng 29,5°C, giá trị chênh lệch nhiệt độ nước tầng mặt và tầng đáy đã tăng, tuy nhiên không xuất hiện giá

trị chênh lệch giữa tầng 10m và tầng đáy. Tháng 8 nhiệt độ trung bình toàn bộ khối nước là $28,33^{\circ}\text{C}$, tầng mặt là $28,7^{\circ}\text{C}$, tầng 10m là $28,0^{\circ}\text{C}$ và tầng đáy là $27,9^{\circ}\text{C}$; như vậy trong tháng 8 giá trị chênh lệch trung bình nhiệt độ nước tầng mặt và trung bình nhiệt độ nước tầng đáy đã tăng, xuất hiện giá trị chênh lệch giữa tầng 10m và tầng đáy nhưng giá trị này không lớn. Tháng 10&11 trung bình nhiệt độ nước tầng mặt không thay đổi so với tháng 8 và trung bình nhiệt độ nước tầng 10m và tầng đáy đều bằng $28,0^{\circ}\text{C}$. Như vậy, nhiệt độ nước biển trong vùng biển Đông Nam Bộ có xu thế tăng vào tháng 5 giảm không nhiều vào tháng 8 và giá trị trung bình nhiệt độ tầng mặt với tầng 10m lớn nhất trong thời gian này. Biến trình thay đổi các giá trị thống kê nhiệt độ nước trong vùng biển Đông Nam Bộ được thể hiện trên hình vẽ 4.



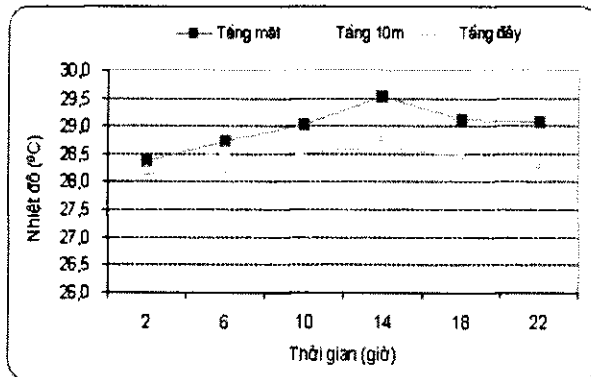
Hình 4. Biến trình nhiệt độ nước trung bình, lớn nhất và nhỏ nhất của tầng mặt, tầng 10m và tầng đáy vùng biển Đông Nam bộ theo các chuyến điều khảo sát.

Nhiệt độ trung bình toàn bộ khối nước vùng biển Tây Nam bộ thống là $28,2^{\circ}\text{C}$, lớn nhất $30,7^{\circ}\text{C}$, nhỏ nhất $24,6^{\circ}\text{C}$. Trong tháng 2&3 nhiệt độ trung bình tầng mặt $27,4^{\circ}\text{C}$, giá trị nhiệt độ trung bình của tầng 10m và tầng đáy đều bằng $27,0^{\circ}\text{C}$, như vậy chênh lệch nhiệt độ tầng mặt và tầng đáy trong thời gian này không đáng kể. Tháng 5 trung bình nhiệt độ tầng mặt $29,5^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ tầng 10m và tầng đáy đều bằng $29,5^{\circ}\text{C}$, giá trị chênh lệch nhiệt độ nước tầng mặt và tầng đáy đã tăng, tuy nhiên không xuất hiện giá trị chênh lệch giữa tầng 10m và tầng đáy. Tháng 8 nhiệt độ trung bình toàn bộ khối nước là $28,33^{\circ}\text{C}$, tầng mặt là $28,7^{\circ}\text{C}$, tầng 10m là $28,0^{\circ}\text{C}$ và tầng đáy là $27,9^{\circ}\text{C}$; như vậy trong tháng 8 giá trị chênh lệch trung bình nhiệt độ nước tầng mặt và trung bình nhiệt độ nước tầng đáy đã tăng, xuất hiện giá trị chênh lệch giữa tầng 10m và tầng đáy nhưng giá trị này không lớn. Tháng 10&11 trung bình nhiệt độ nước tầng mặt không thay đổi so với tháng 8 và trung bình nhiệt độ nước tầng 10m và tầng đáy đều bằng $28,0^{\circ}\text{C}$. Như vậy, nhiệt độ nước biển trong vùng biển Đông Nam Bộ có xu thế tăng vào tháng 5 giảm không nhiều vào tháng 8 và giá trị trung bình nhiệt độ tầng mặt với tầng 10m lớn nhất trong thời gian này. Biến trình thay đổi các giá trị thống kê nhiệt độ nước trong vùng biển Đông Nam Bộ được thể hiện trên hình vẽ 4

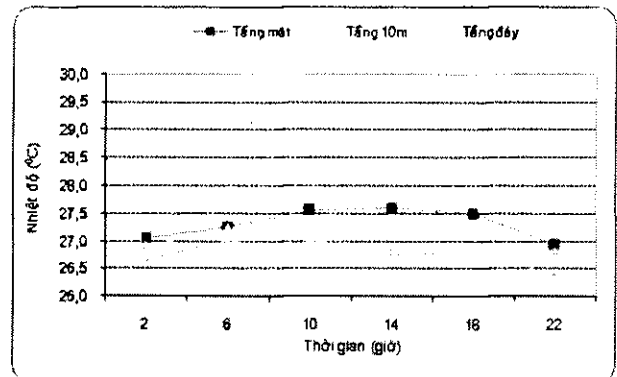


Hình 5. Biến trình nhiệt độ nước trung bình, lớn nhất và nhỏ nhất của tầng mặt, tầng 10m và tầng đáy vùng biển Tây Nam bộ theo các chuyến điều khảo sát.

. Biến động nhiệt độ nước biển trong ngày tại các trạm liên tục cũng không lớn, giá trị chênh lệch nhiệt độ lớn nhất theo các thời điểm quan trắc cũng chỉ dưới 2°C , ở tầng đáy giá trị này giảm xuống còn $0,43^{\circ}\text{C}$ ở vùng Đông Nam Bộ và $0,8^{\circ}\text{C}$ ở vùng biển Tây Nam Bộ (hình 4). Thời gian nhiệt độ nước biển đạt giá trị cao nhất trong ngày là từ 14÷18 giờ và thấp nhất vào khoảng 2 giờ trong cùng ngày quan trắc. Nhìn chung sự biến đổi nhiệt độ nước biển trong ngày trên toàn vùng biển nghiên cứu là khá đồng pha với nhau.



Hình 6a. Đông Nam Bộ



Hình 6. Tây Nam Bộ

Hình 6. Nhiệt độ nước biển trung bình ($^{\circ}\text{C}$) tại các trạm ngày đêm ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng năm 2008&2008

- *Biến đổi nhiệt độ nước biển theo không gian:*

Theo độ sâu, nhiệt độ nước biển ít biến đổi, chênh lệch giữa các tầng không lớn, giá trị trung bình chênh lệch giữa tầng mặt và tầng đáy trong toàn vùng biển nghiên cứu là $0,31^{\circ}\text{C}$, giá trị này trong vùng biển Đông Nam Bộ ($0,4^{\circ}\text{C}$). Đây là biểu hiện đặc trưng cho vùng biển nông, vùng biển Đông Nam Bộ sâu hơn so với vùng biển Tây Nam Bộ nên giá trị chênh lệch trung bình nhiệt độ nước mặt và đáy lớn hơn so với vùng biển Tây Nam Bộ. Phân bố trung bình nhiệt độ nước biển tại các trạm nghiên cứu ngày đêm theo độ sâu cũng cho thấy khá rõ

đặc trưng này (hình 6). Nhìn chung, chênh lệch giữa tầng mặt và tầng đáy của vùng Đông Nam Bộ lớn hơn so với vùng biển Tây Nam Bộ, tuy nhiên mức độ chênh lệch không lớn.

Phân bố theo mặt rộng:

Vùng biển Đông Nam Bộ, nhiệt độ ở tất cả cá tầng nước khảo sát biến đổi không đáng kể, phân bố nhiệt độ theo mặt rộng thể hiện sự đồng đều của nhiệt độ nước ở quanh giá trị 29,5⁰C trong toàn vùng biển đông nam bộ. Vùng biển Tây Nam Bộ có nền nhiệt độ cao hơn so với vùng Đông Nam Bộ, phân bố của nhiệt độ nước trong vùng biển này là tăng dần theo chiều từ phá nam đến phía bắc, dao động nhiệt độ tầng mặt nằm trong khoảng 28,3 -29,7⁰C và tầng đáy là 26,3-29,6⁰C.

Tháng 2&3: Như kết quả phân tích số liệu quan trắc gió trong tháng 2&3 ở trên, hướng gió chiếm ưu thế là hướng đông bắc. Hệ thống gió đông bắc hoạt động trong vùng biển nghiên cứu đã chi phối đến tất cả các trường nhiệt độ không khí, nhiệt độ, độ muối...Phân bố chi tiết trường nhiệt độ của các tầng nước trong tháng 2&3 thể hiện trong các hình 7, 8, 9.

Vùng biển Đông Nam Bộ có vị trí nằm ở phía nam Biển Đông thường chịu chi phối của hệ thống gió mùa Đông bắc. Phân bố nhiệt độ các tầng nước trong vùng biển nghiên cứu cũng thể hiện thể hiện khá rõ sự ảnh hưởng của hệ thống gió mùa đông bắc. Khi gió mùa đông bắc hoạt động mạnh lưỡi nước lạnh từ phía bắc được nhân sâu xuống phía nam, phân bố các đường đẳng nhiệt tại các tầng nước trong vùng biển nghiên cứu đều theo hướng đông bắc- tây nam và có xu thế áp sát vào bờ.

Bảng 9: Bảng thống kê các giá trị trung bình, lớn nhất, nhỏ nhất nhiệt độ nước vùng biển Đông Nam Bộ tại các tầng quan trắc

Tháng	Tháng 2&3/2007	Tháng 5/2007	Tháng 8/2007	Tháng 10&11/2007	Tháng 2&3/2008	Tháng 5/2008	Tháng 8/2008
Nhiệt độ TBTM	27,5	29,8	28,2	28,5	25,9	29,1	29,2
Nhiệt độ TBT10m	27,2	29,7	28,0	28,2	25,3	28,8	28,0
Nhiệt độ TBTĐ	27,3	29,4	27,4	28,2	25,1	28,7	28,0
Nhiệt độ NNTM	26,8	27,3	20,8	27,3	24,1	27,5	27,4
Nhiệt độ NNT10m	26,9	27,0	23,4	27,2	23,9	27,0	25,9
Nhiệt độ NNTĐ	26,2	26,2	23,2	27,2	23,8	26,5	25,4
Nhiệt độ LNTM	28,8	30,7	29,9	30,7	29,3	30,2	34,3
Nhiệt độ LNT10m	27,9	30,5	29,2	28,9	27,4	29,7	29,5
Nhiệt độ LNTĐ	28,5	30,3	28,8	29,1	27,3	29,6	30,8

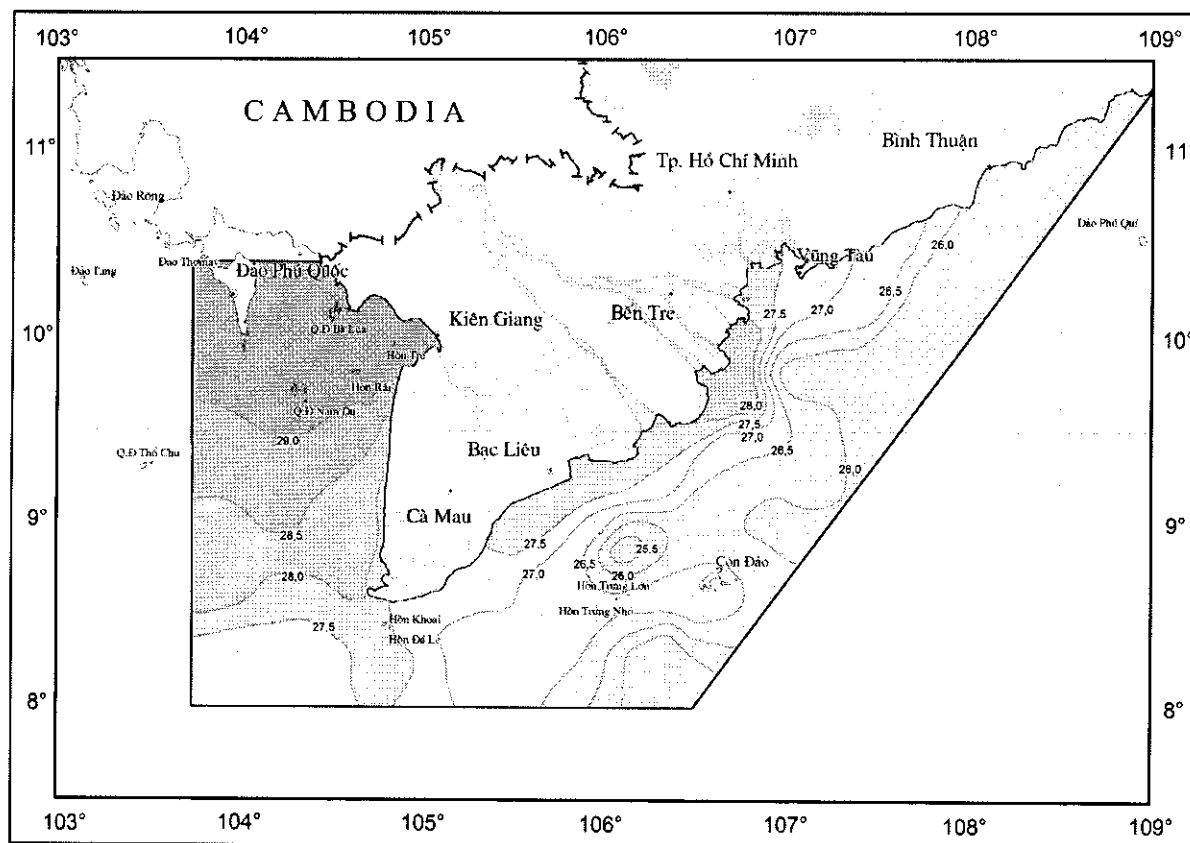
Vùng biển Tây Nam bộ do có vị trí nằm sâu ở khu vực phía nam, phía đông lại bị chắn bởi dải bờ biển Kiên Giang- Cà Mau nên ít bị ảnh hưởng của lưỡi nước lạnh hơn. Phân bố nhiệt độ nước trong vùng biển này theo mặt rộng ở tất cả các tầng nước quan trắc cũng khác

so với vùng biển Đông Nam Bộ, các đường đẳng nhiệt trong vùng biển đều có hướng đông – tây và nhiệt độ giảm khá đều trên mỗi vĩ độ ($0,5^{\circ}\text{C}$)

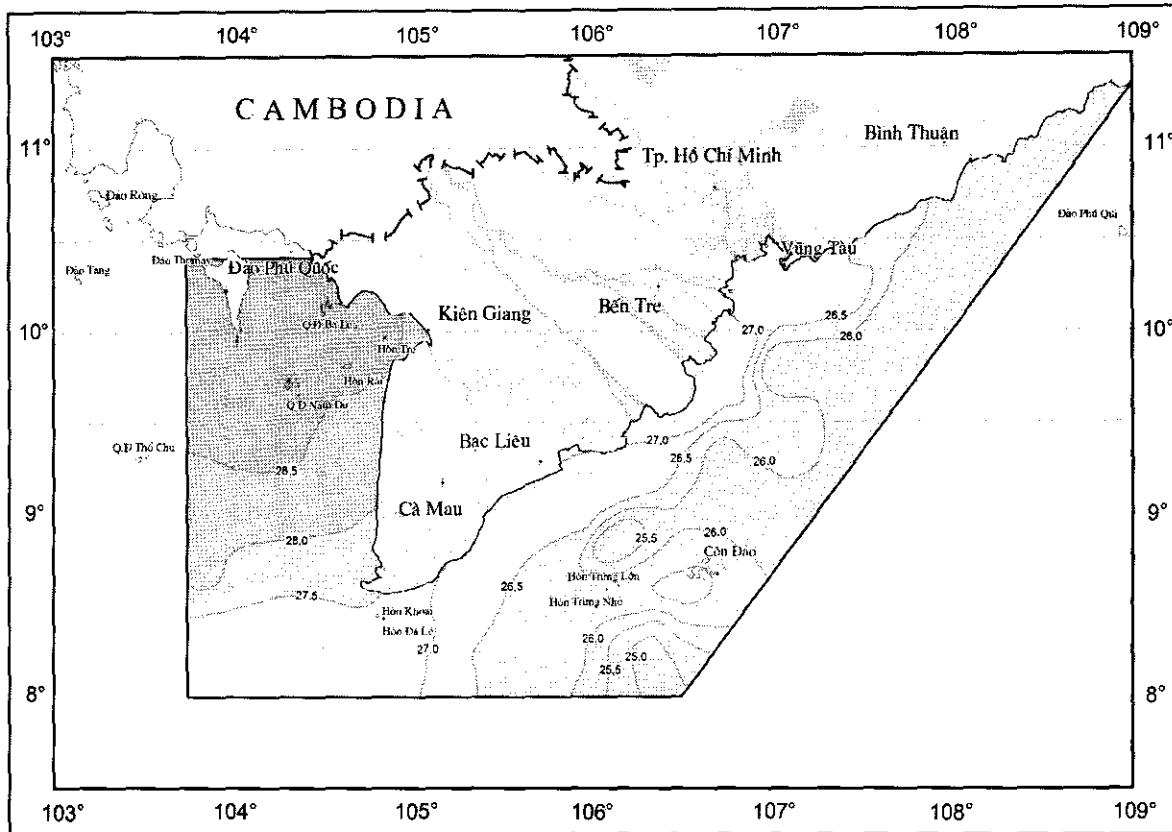
Bảng 10: Giá trị trung bình, lớn nhất, nhỏ nhất nhiệt độ nước vùng biển Tây Nam Bộ

Tháng	Tháng 2&3/2007	Tháng 5/2007	Tháng 8/2007	Tháng 10&11/2007	Tháng 2&3/2008	Tháng 5/2008	Tháng 8/2008
Nhiệt độ TBTM	28,74	30,22	29,03	28,84	28,27	29,09	28,45
Nhiệt độ TBT10m	28,24	30,24	28,86	28,55	28,17	29,04	27,90
Nhiệt độ TBTĐ	28,43	30,02	28,80	28,61	27,78	29,24	27,69
Nhiệt độ NNTM	27,60	29,10	28,30	27,80	25,70	28,30	25,30
Nhiệt độ NNT10m	27,50	29,60	28,10	28,30	25,60	28,20	26,10
Nhiệt độ NNTĐ	27,20	29,50	28,10	28,30	25,50	28,70	24,60
Nhiệt độ LNTM	30,90	31,70	30,00	30,20	29,50	29,70	30,30
Nhiệt độ LNT10m	29,20	30,60	29,30	28,90	30,20	31,50	29,20
Nhiệt độ LNTĐ	30,00	30,60	29,40	29,10	28,70	29,60	29,70

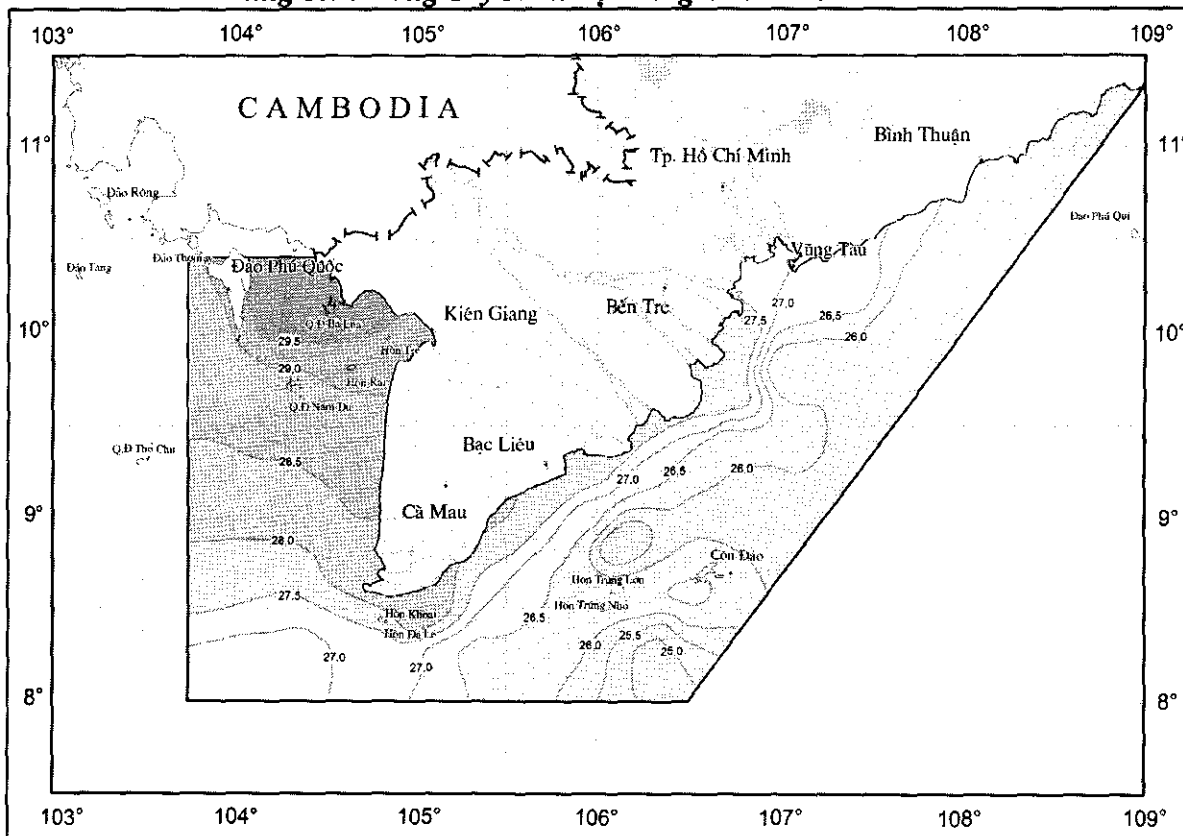
Trung bình nhiệt độ nước bên tầng mặt của vùng biển Tây Nam Bộ thường cao hơn $0,5^{\circ}\text{C}$ đến $1,5^{\circ}\text{C}$ và biến động với biên độ nhỏ hơn so với vùng biển Đông Nam Bộ trong cùng tháng. Nhiệt độ nước vùng biển Tây Nam Bộ ở tầng mặt dao động trong khoảng $25,7-30,9^{\circ}\text{C}$, tầng 10 là $26,0-30,0^{\circ}\text{C}$ và $25,5-30,00\text{C}$ ở tầng đáy. Vùng biển Đông Nam Bộ nhiệt độ tầng mặt dao động trong khoảng $24,0^{\circ}\text{C} -31,3^{\circ}\text{C}$, tầng 10m là $24,0-28,2^{\circ}\text{C}$ và $23,8-28,5^{\circ}\text{C}$ ở tầng đáy. Khẳng định trên đây cũng được thể hiện khá rõ qua các hình 4, 5.



Hình 7. Phân bố trung bình nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2007&2008



Hình 8. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2007&2008

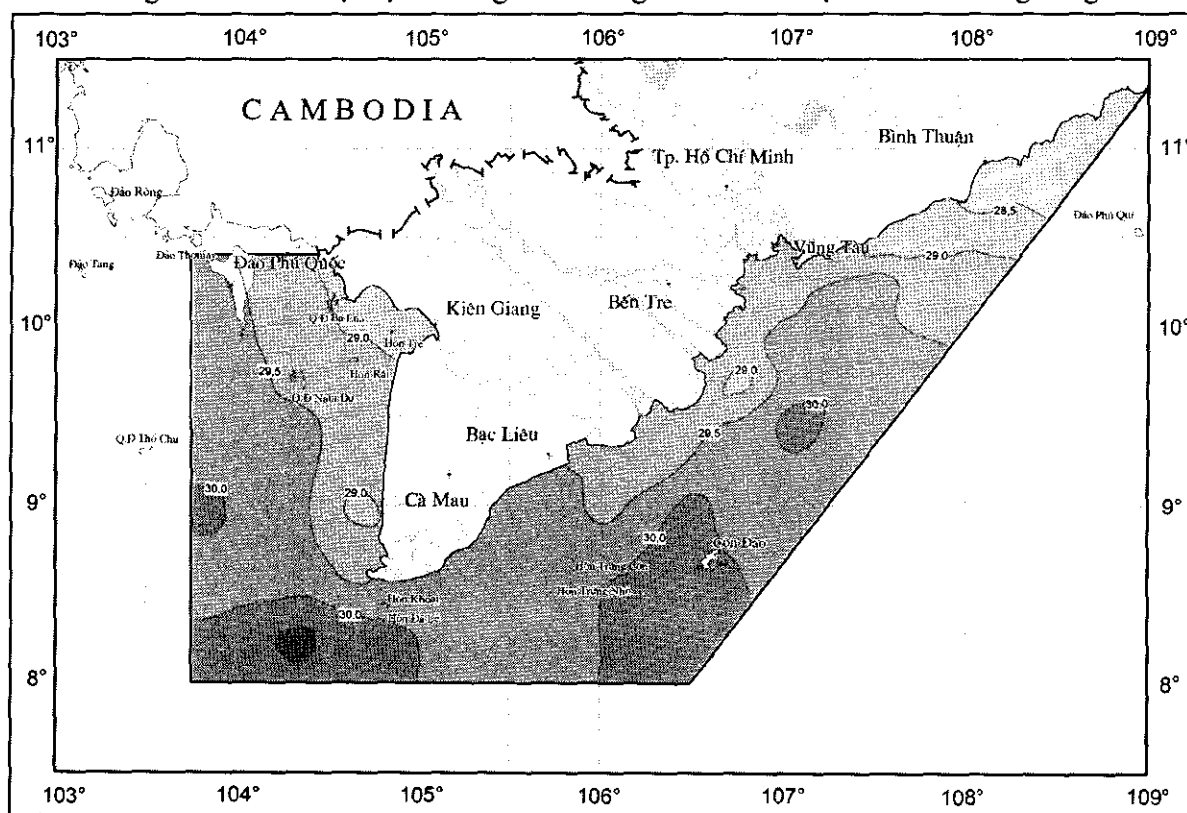


Hình 9. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2007&2008

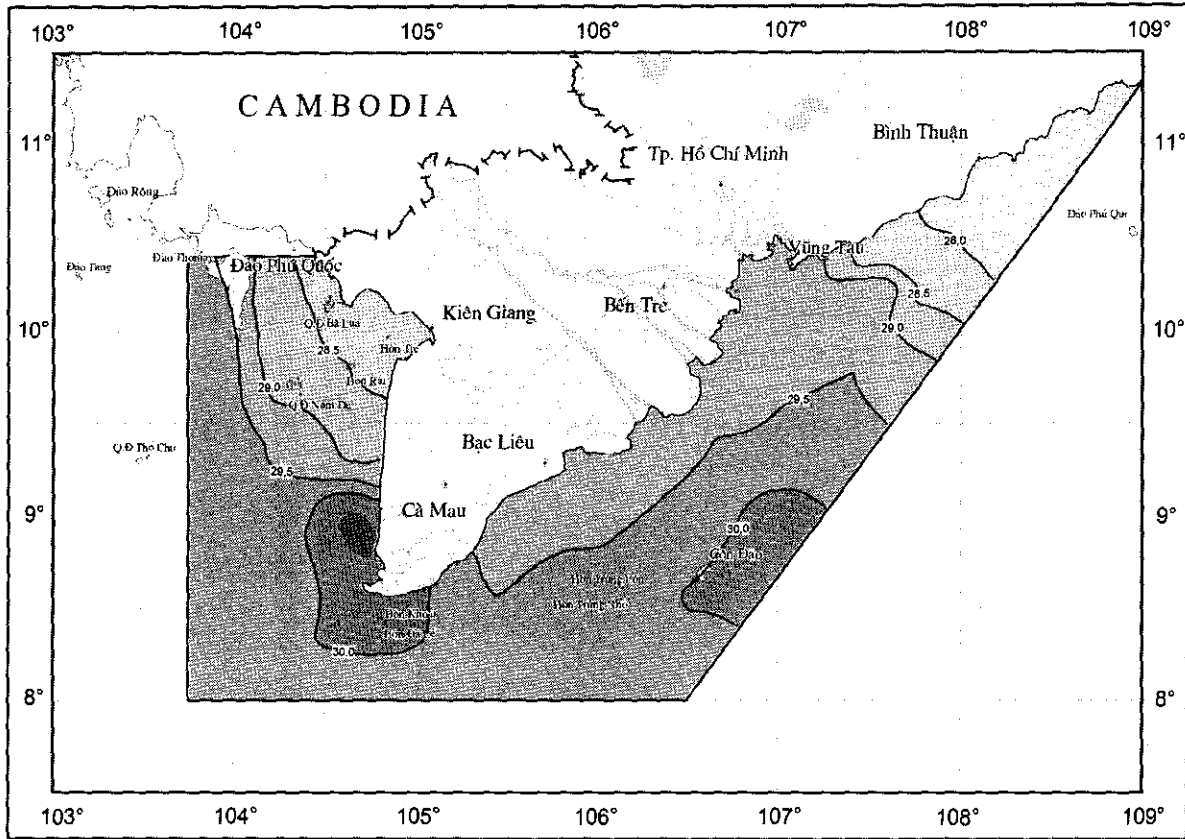
Tháng 5. Như phân tích số liệu quan trắc được ở trên, vào tháng 5 trong cả hai năm 2007&2008 hệ thống gió mùa đông bắc trong vùng biển nghiên cứu đã được thay bởi hệ thống gió mùa tây nam. Sự thay đổi giữa hai hệ thống gió đã làm thay đổi về hình thể phân bố của nhiệt độ nước biển trong tháng 2&3. Các hình vẽ phân bố nhiệt độ trung bình trong tháng 5 (hình 10, 11, 12) của năm 2007&2008 cho thấy.

Phân bố theo mặt rộng nhiệt độ nước vùng biển Đông Nam Bộ có xu thế ngược lại so với phân bố nhiệt độ trong tháng 2&3. Nhiệt độ nước trong thời gian này có xu thế tăng dần từ bờ ra khơi ở tất cả các tầng nước. Khu vực quan trắc của đề tài không rộng và bao quát hết được vùng biển Đông Nam Bộ, vì vậy việc xem xét nhận định các quá trình hải dương có quy mô lớn cũng bị hạn chế. Tuy nhiên với bộ số liệu nhiệt độ quan trắc được vào tháng 5 trong 2 năm 2007&2008 cho thấy, nhiệt độ nước ở tầng mặt (hình 10) chịu sự chi phối mạnh của các yếu tố tiểu khí hậu, ở tầng 10m và tầng sát đáy thì hình thể phân bố nhiệt độ ở vùng biển Đông Nam bộ xuất hiện rõ một tâm nước lạnh (hình 11,12) từ khu vực ven bờ biển Bình Thuận với nhiệt độ trung bình ở khu vực này là $28,0^{\circ}\text{C}$ ở tầng 10m và $26,0^{\circ}\text{C}$ ở tầng sát đáy. Từ khu vực này nhiệt độ tăng rất nhanh theo hướng từ bắc xuống nam, đặc biệt là ở tầng sát đáy (xấp xỉ $1,8^{\circ}\text{C}$ trên vĩ độ). Theo các nghiên cứu sâu về động lực trước đây thì đây là khu vực thường xảy ra nước trôi khi hệ thống gió mùa tây nam hoạt động mạnh và ổn định.

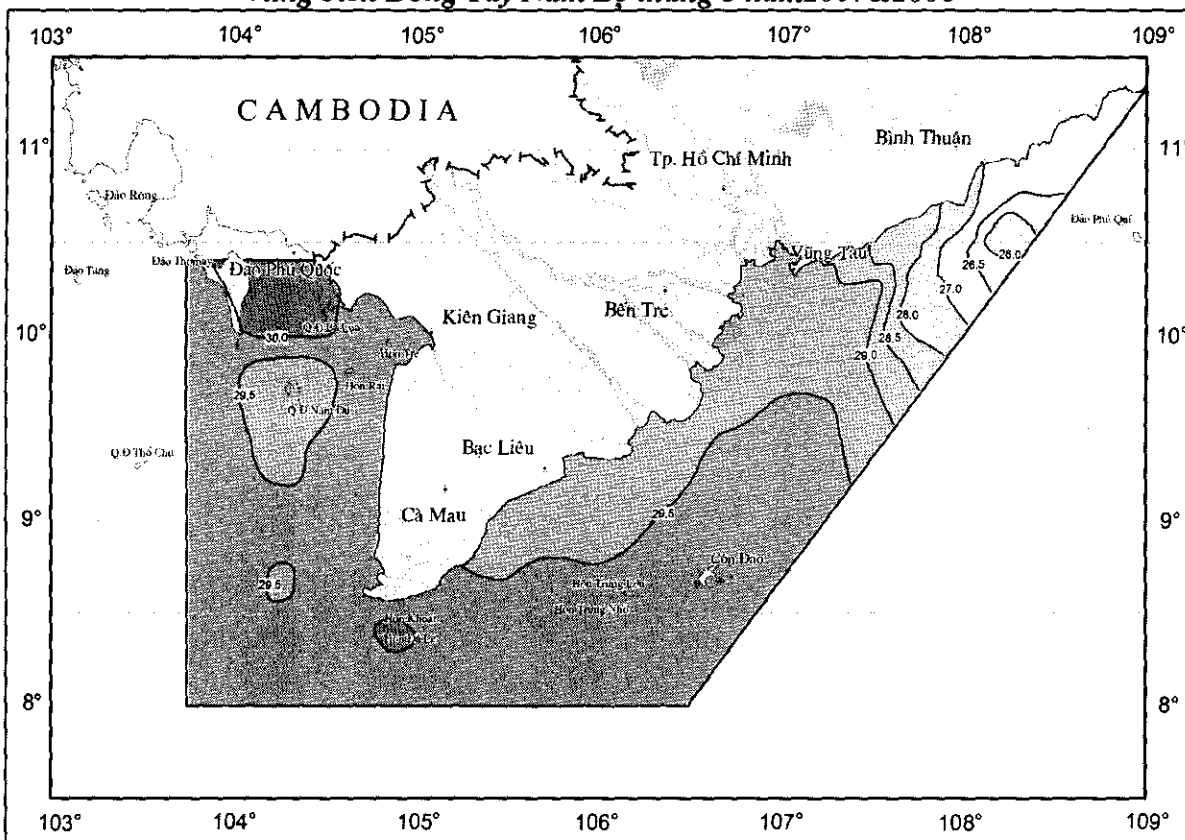
Vùng biển Tây Nam bộ nhiệt độ nước có xu thế chung tăng dần từ bờ ra khơi, các đường đẳng nhiệt đều có hướng tây bắc – đông nam, ở tầng đáy nhiệt độ nước tương đối đồng nhất. Thống kê chi tiết nhiệt độ các tầng nước vùng biển TNB được thể hiện trong bảng 10.



Hình 10. Phân bố trung bình nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2007&2008



Hình 11. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2007 & 2008



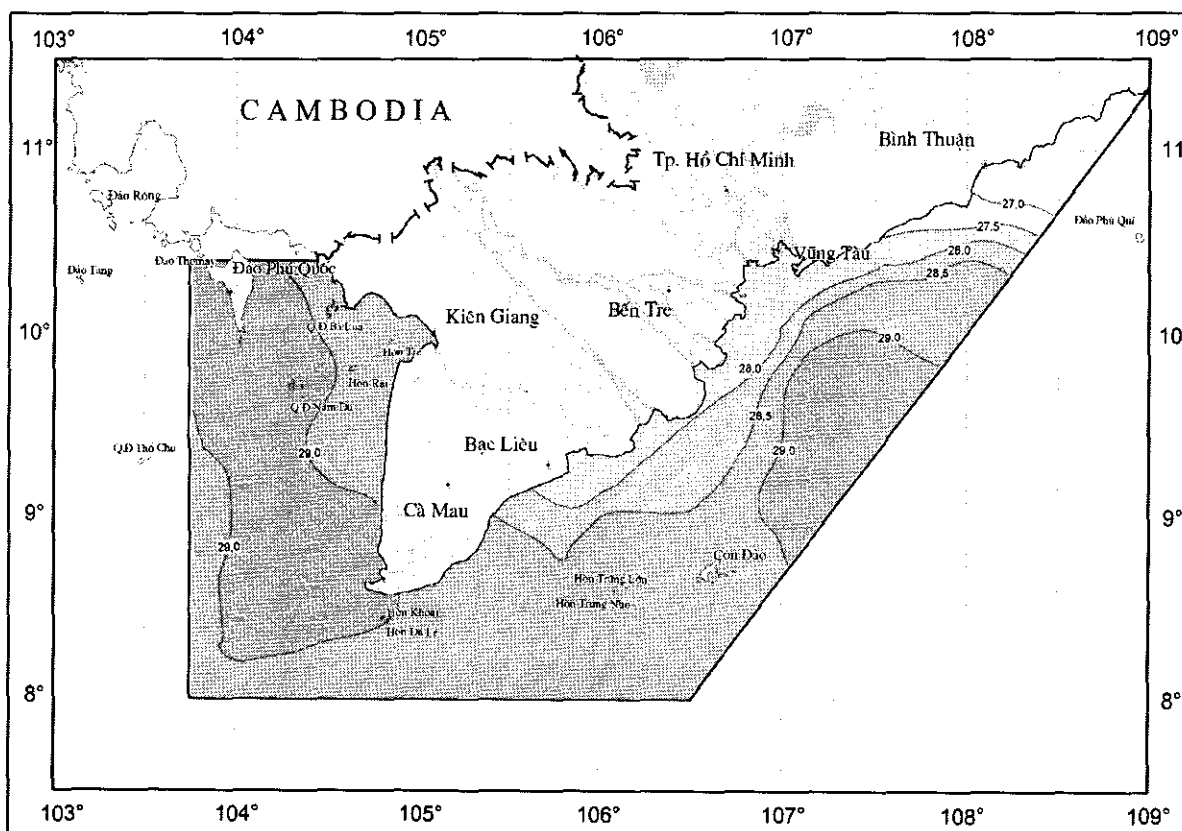
Hình 12. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2007 & 2008

Phân bố nhiệt độ nước biển trong tháng 8:

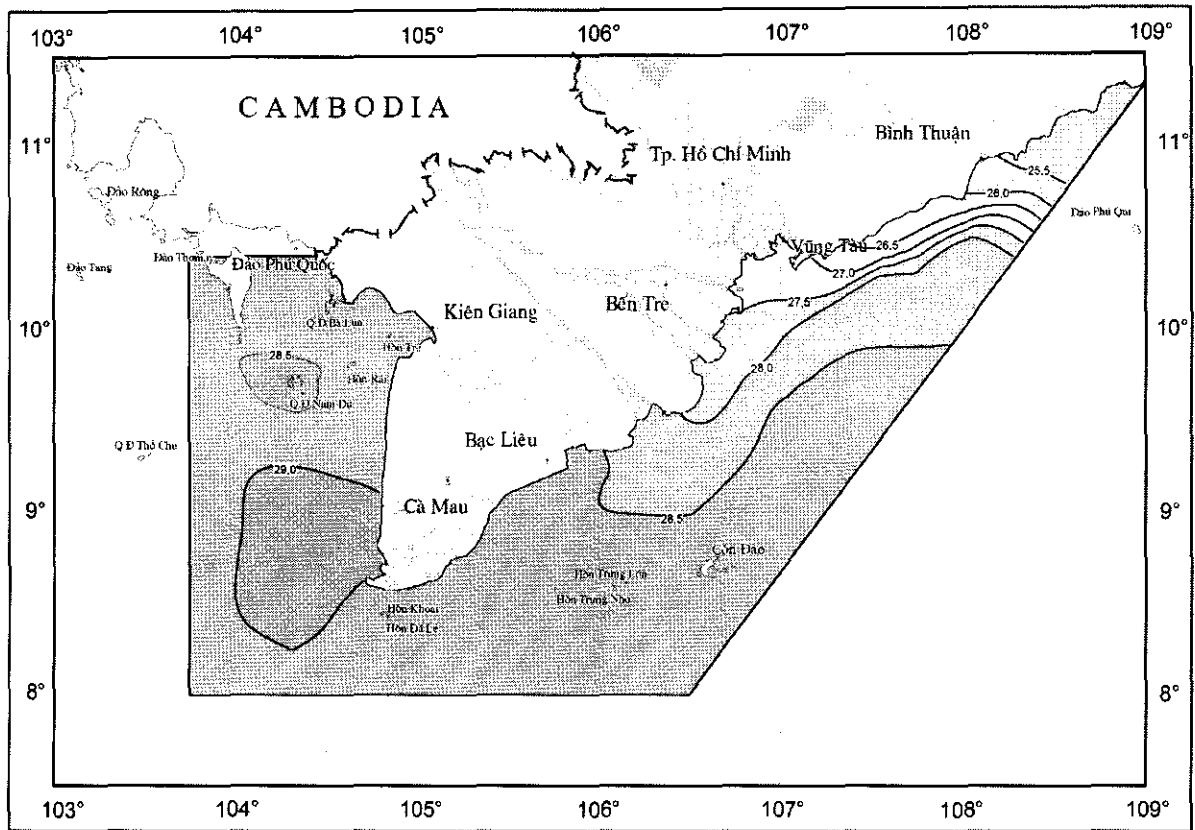
Phân bố trung bình nhiệt độ nước trong tháng 8 năm 2007&2008 ở các tầng nước quan trắc được thể hiện trên các hình vẽ 13, 14, 15.

Nhiệt độ nước biển ở vùng biển Đông Nam Bộ phân bố ở các tầng nước có hình thể tương đối giống so với tháng 5, các đường đẳng nhiệt đều có xu thế tăng từ bờ ra khơi và đặc biệt theo hướng từ ven bờ Bình Thuận xuống phía nam. Nhiệt độ ở ven bờ Bình Thuận là $27,0^{\circ}\text{C}$ và tăng đến $29,0^{\circ}\text{C}$ ở tầng mặt, ở tầng 10m tăng từ $25,5^{\circ}\text{C}$ đến $28,5^{\circ}\text{C}$ và $24,5^{\circ}\text{C}$ đến $28,5^{\circ}\text{C}$ ở tầng đáy. Như vậy nhiệt độ nước từ ven bờ biển Bình Thuận (11°N) xuống đến vĩ độ 10°N ở các tầng nước quan trắc đều tăng xấp xỉ khoảng $2,5 - 3,0^{\circ}\text{C}$ trên mỗi vĩ độ. Dải nước có chênh lệch nhiệt độ với các đường đẳng nhiệt tương đối mau này có xu thế ép sát vào ven bờ biển Đông Nam Bộ.

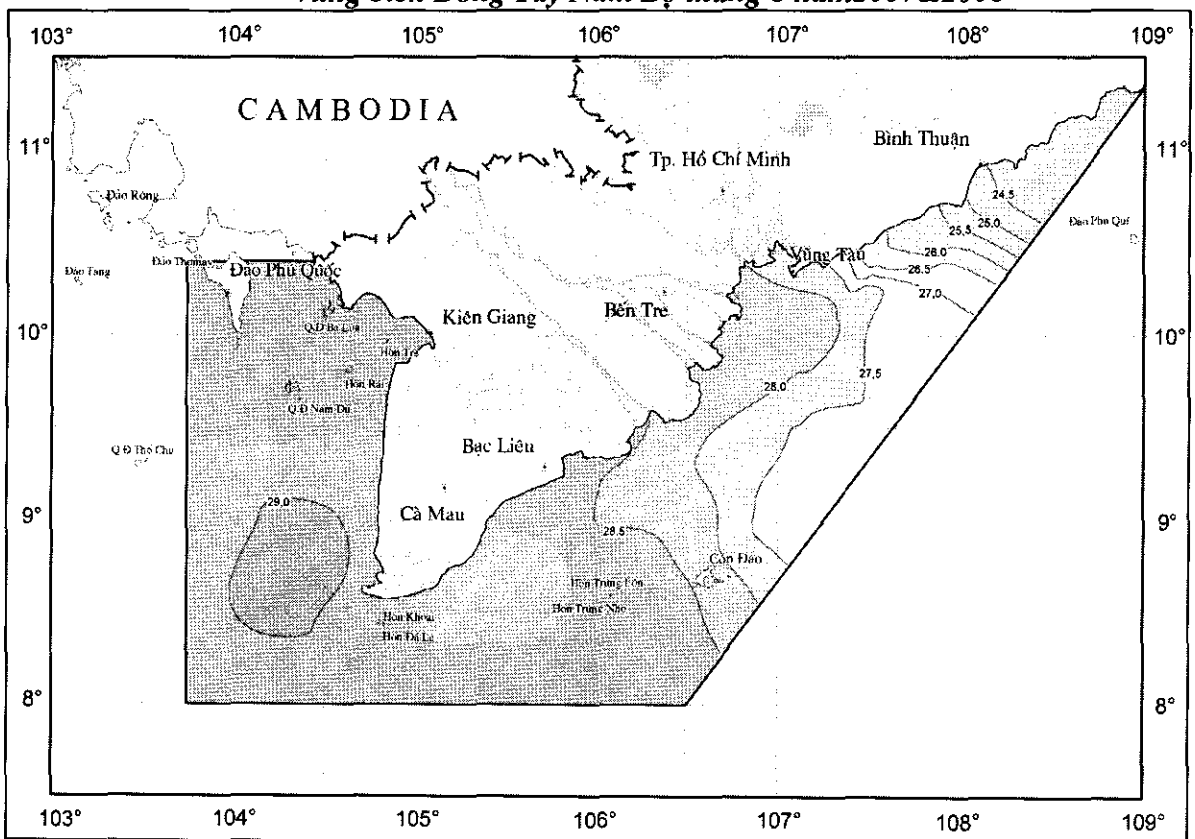
Nhiệt độ nước vùng biển Tây Nam Bộ không thay đổi nhiều so với tháng 5, các đường đẳng nhiệt trong vùng biển này vẫn có xu thế chung theo hướng tây bắc đông nam. Giá trị trung bình nhiệt độ tầng mặt trong tháng 8 ở vùng biển TNB giảm $0,9^{\circ}\text{C}$ so với tháng 5. Ở tầng 10m và tầng đáy giá trị trung bình nhiệt độ giảm lần lượt là $1,0^{\circ}\text{C}$ và $1,6^{\circ}\text{C}$. Như vậy nhiệt độ trung bình của tất cả các tầng nước trong tháng 8 đều giảm so với tháng 5. Thông kê các giá nhiệt độ được trình bày trong bảng 10.



Hình 13. Phân bố trung bình nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2007&2008



Hình 14. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2007 & 2008



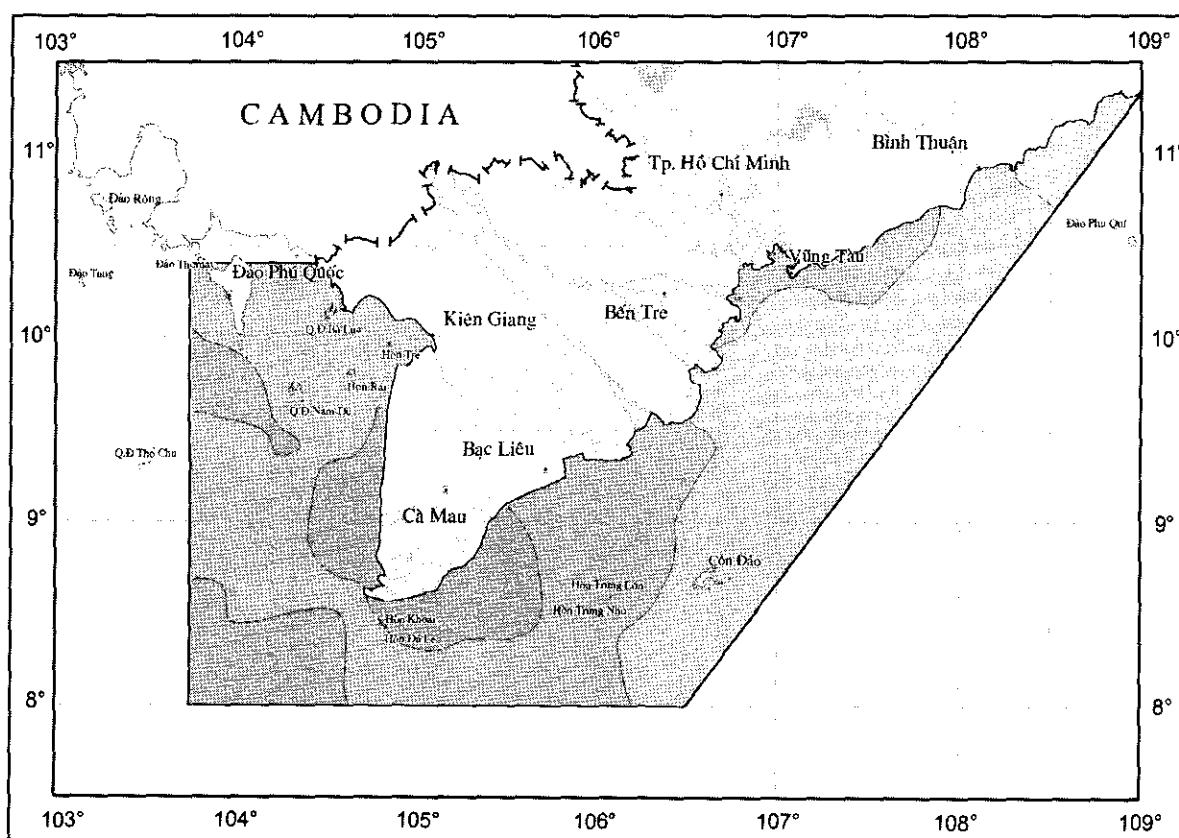
Hình 15. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2007 & 2008

Tháng 10&11:

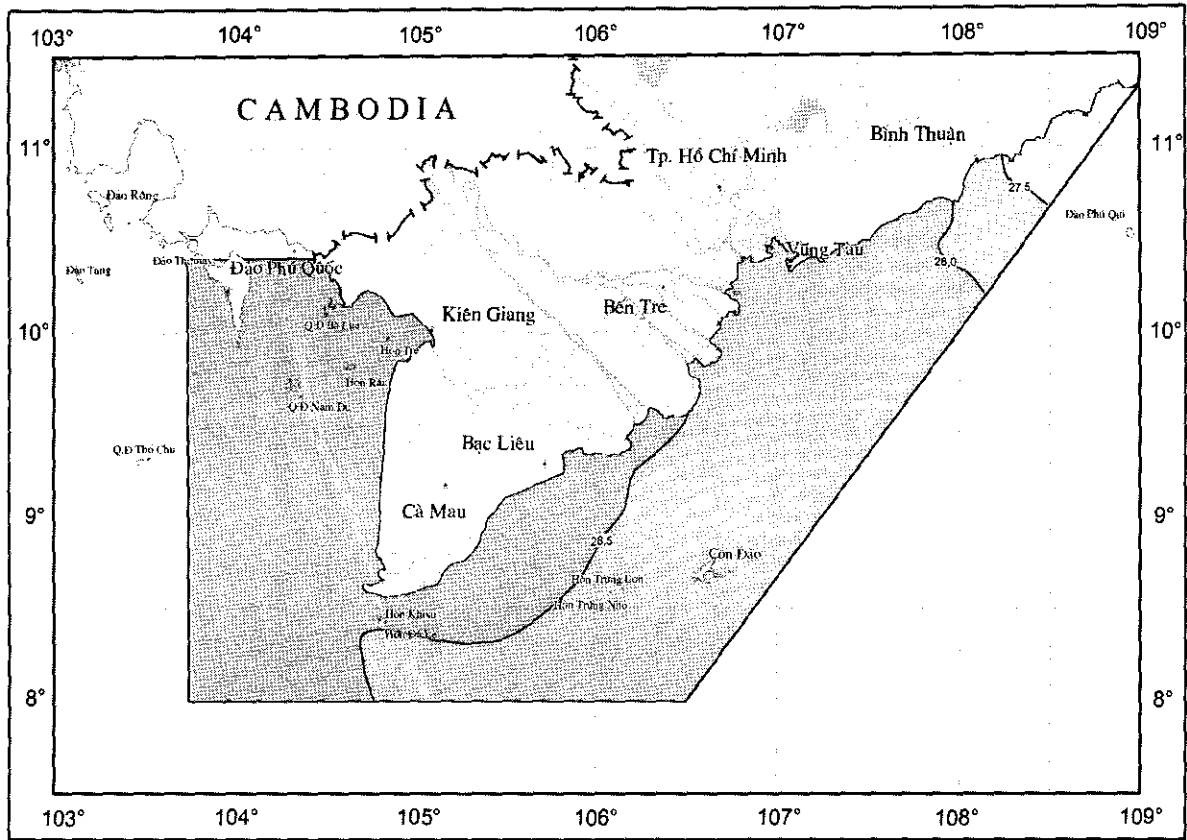
Phân bố mặt rộng nhiệt độ nước biển các tầng mặt, 10m và tầng đáy của vùng biển Đông Tây Nam bộ được thể hiện trên các hình 16, 17, 18.

Hình thể phân bố nhiệt độ nước biển tầng mặt trong tháng 5 ở vùng biển Đông Nam Bộ đã được thay thế bởi hình thể tương đối giống so với hình thể phân bố trong tháng 2&3, các đường đẳng nhiệt đều có xu thế tăng từ bờ ra khơi. ở tầng 10m và tầng đáy tâm nước lạnh gần khu vực ven bờ biển Bình Thuận cũng bắt đầu giảm về quy mô và sự chênh lệch nhiệt độ nước từ nơi này xuống phía nam cũng giảm (h.v:17,18). Các giá trị thống kê nhiệt độ nước biển trong vùng biển TNB được trình bày chi tiết trong bảng 9.

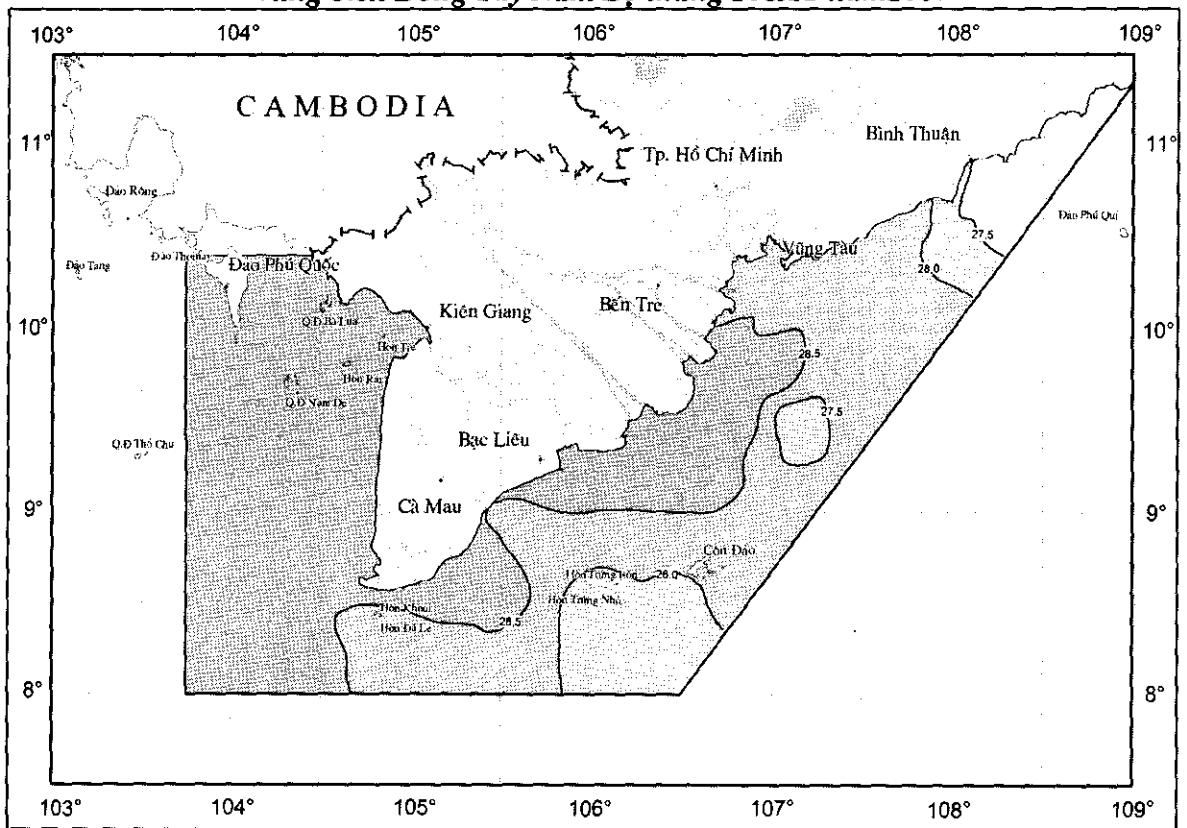
Nhiệt độ các tầng nước vùng biển TNB ở các tầng nước thay đổi không đáng kể. Các giá trị thống kê nhiệt độ nước biển trong vùng biển TNB được trình bày chi tiết trong bảng 10.



Hình 16. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 10&11 năm 2007



Hình 17. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 10&11 năm 2007



Hình 18. Phân bố trung bình nhiệt độ nước (°C) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 10&11 năm 2007

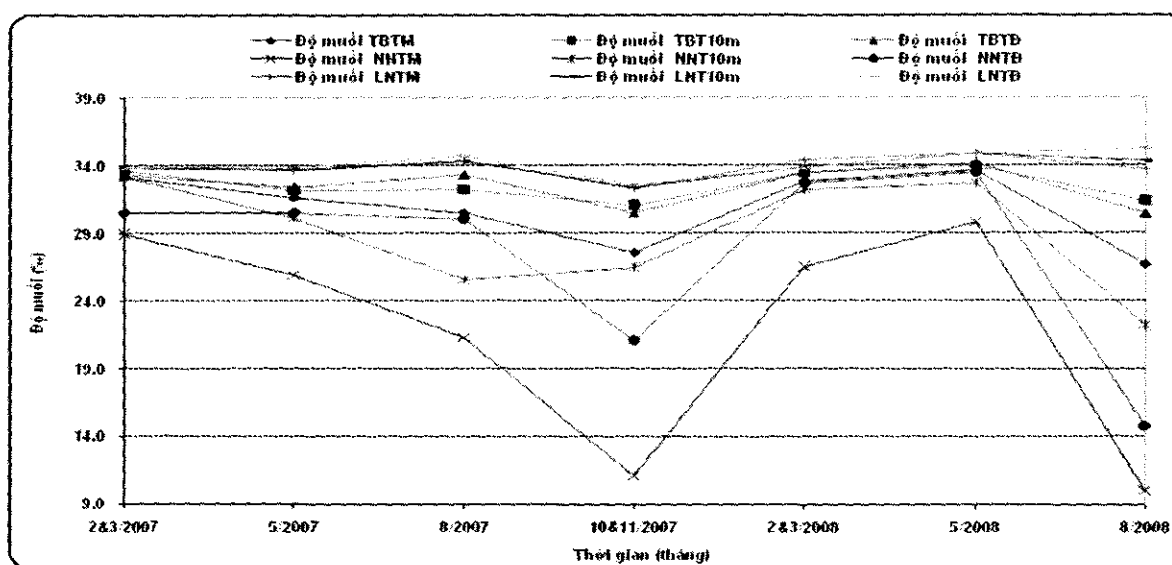
3. 2. 2. Độ muối nước biển

Vùng biển nghiên cứu trải rộng bao gồm cả ở phần Đông và Tây Nam Bộ, lại nằm gần bờ thuộc khu vực ảnh hưởng rất mạnh của nước lục địa do các sông thuộc hệ thống sông Cửu Long đổ ra nên phân bố độ muối khá phức tạp, mỗi vùng đều có nét phân bố đặc trưng khác nhau phụ thuộc vào thủy triều, lượng nước ở các cửa sông đưa ra trong mỗi thời kỳ khác nhau của năm và gây lên những biến động giá trị độ muối theo thời gian và không gian.

- *Biến đổi độ muối nước biển theo thời gian.*

Biến đổi giá trị trung bình và các giá trị thống kê khác của độ muối trong vùng biển Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ được thể hiện trên các hình vẽ 19,20.

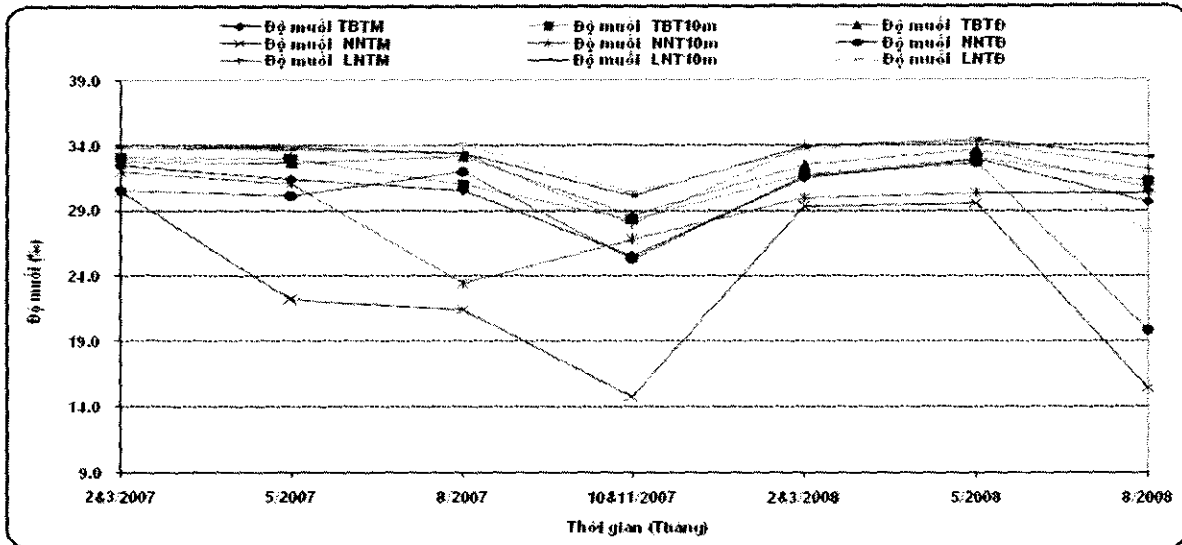
Giá trị trung bình độ muối trong toàn vùng ĐNB dao động trong khoảng 10-35,3‰, trung bình 31,9‰. Xu thế biến đổi giá trị trung bình và các giá trị thống kê khác của độ muối trong vùng biển này là : ở tầng mặt giảm không nhiều vào tháng 5 và tháng 8 năm 2007, giảm nhiều vào tháng 10 và tháng 11 cùng năm (...) tăng lên vào tháng 2&3 năm 2008; tầng 10m và tầng đáy nhiệt độ nước biển cũng biến đổi khá đồng pha so với tầng mặt nhưng độ muối của các tầng này ổn định hơn vì chịu ảnh hưởng của nước lục địa ít hơn. Sự ảnh hưởng của nước lục địa và mùa mưa thể hiện rất rõ qua giá trị nhỏ nhất độ muối của các tháng. Như trên biểu đồ hình 19 cho thấy, vào tháng 11 biên độ muối tầng mặt biến đổi trong dải giá trị rất rộng 11,1-32,3‰ (21.2‰).



Hình 19. Biến trình độ muối (‰) nước trung bình, lớn nhất và nhỏ nhất của tầng mặt, tầng 10m và tầng đáy vùng biển Đông Nam bộ theo các chuyến điều khảo sát.

Giá trị trung bình và các giá trị thống kê khác của độ muối vùng biển TNB được trình bày chi tiết trong bảng 12 và xu thế biến đổi của các giá trị này được thể hiện trong hình vẽ 20. Nhìn chung các giá trị thống kê độ muối trong vùng biển TNB đều có xu thế biến đổi là giảm không nhiều trong tháng 5 và tháng 8 năm 2007, giảm mạnh vào tháng 10&11 năm 2007

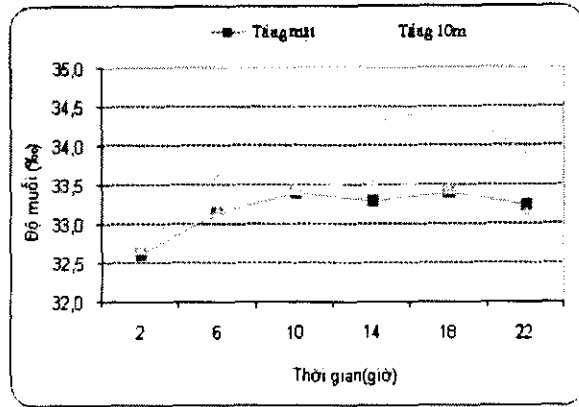
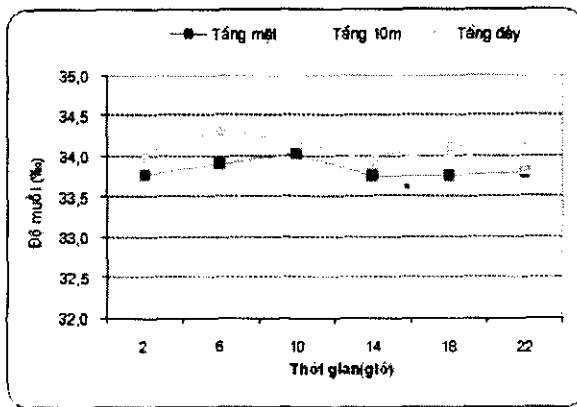
(3,7‰ ở tầng mặt, 3,0‰ ở tầng 10m và 2,9‰ ở tầng sát đáy so với tháng 2). Giá trị trung bình độ muối toàn vùng biển đổi trong khoảng 14,8-34,8‰, trung bình 31,2‰. Biên độ biến đổi độ muối nằm trong dải khá rộng (20,0‰) tuy nhiên giá trị này thấp hơn so với biên độ biến đổi độ muối trong vùng biển ĐNB là 1,2‰. Cực tiểu độ muối ở vùng TNB quan trắc được cũng lớn hơn so với cực tiểu độ muối quan trắc được ở ĐNB là 4,8‰. Như vậy độ muối trong vùng biển ĐNB biến đổi mạnh hơn và thường có giá trị trung bình thấp hơn so với vùng TNB.



Hình 20. Biến trình độ muối nước trung bình, lớn nhất và nhỏ nhất của tầng mặt, tầng 10m và tầng đáy vùng biển Tây Nam bộ theo các chuyến điều khảo sát.

Giá trị độ muối tại các trạm ngày đêm trong vùng biển Đông Nam Bộ trong thời gian khảo sát dao động không lớn, biên độ dao động chỉ lớn với các trạm ven bờ, dao động ngày đêm theo số liệu quan trắc được trung bình đạt khoảng 2,9‰, Tại các trạm xa bờ hơn thì biên độ dao động ngày đêm của độ muối nhỏ hơn và ổn định hơn do tại những trạm này chịu ảnh hưởng của nước lục địa ít hơn, Biến động trung bình độ muối tại các trạm ngày đêm trong vùng biển Đông Nam Bộ 2,9‰ ở tầng mặt và 0,2‰ ở tầng đáy.

Vùng biển Tây Nam Bộ, biên độ dao động độ muối ngày đêm cũng khá lớn nhưng ổn định hơn so với dao động độ muối ngày đêm trong vùng biển Đông Nam Bộ, Biến đổi trung bình độ muối tại các trạm ngày đêm trong 2 vùng biển được thể hiện trên các hình 21a, 21b, Nhìn chung biến động độ muối tại các trạm ngày đêm tại các trạm ngày đêm thể hiện sự phụ thuộc lớn vào chế độ thủy triều cùng với lượng nước lục địa đưa vào biển từ các sông,



Hình 21a: Đông Nam Bộ **Hình 21b: Tây Nam Bộ**
Hình 21. Độ muối nước biển trung bình (%) tại các trạm liên tục theo thời gian ở vùng Đông và Tây Nam Bộ năm 2007 & 2008

- *Biến đổi độ muối theo không gian,*

Theo độ sâu, độ muối phân bố thể hiện rõ sự phân tầng, đặc biệt các trạm cửa sông ven bờ, Biến động độ muối từ tầng mặt đến tầng 10m khá mạnh, đặc biệt là vùng gần bờ, do sự xáo trộn của khối nước lục địa từ sông đưa ra và khối nước có độ muối cao từ khơi vào (giá trị trung bình chênh lệch là 0,93‰), Nhìn chung, phân bố độ muối từ tầng 10m đến tầng đáy ổn định hơn so với khối nước từ tầng mặt đến tầng 10m (chênh lệch giá trị trung bình giữa hai tầng 10m và đáy là 0,06‰)

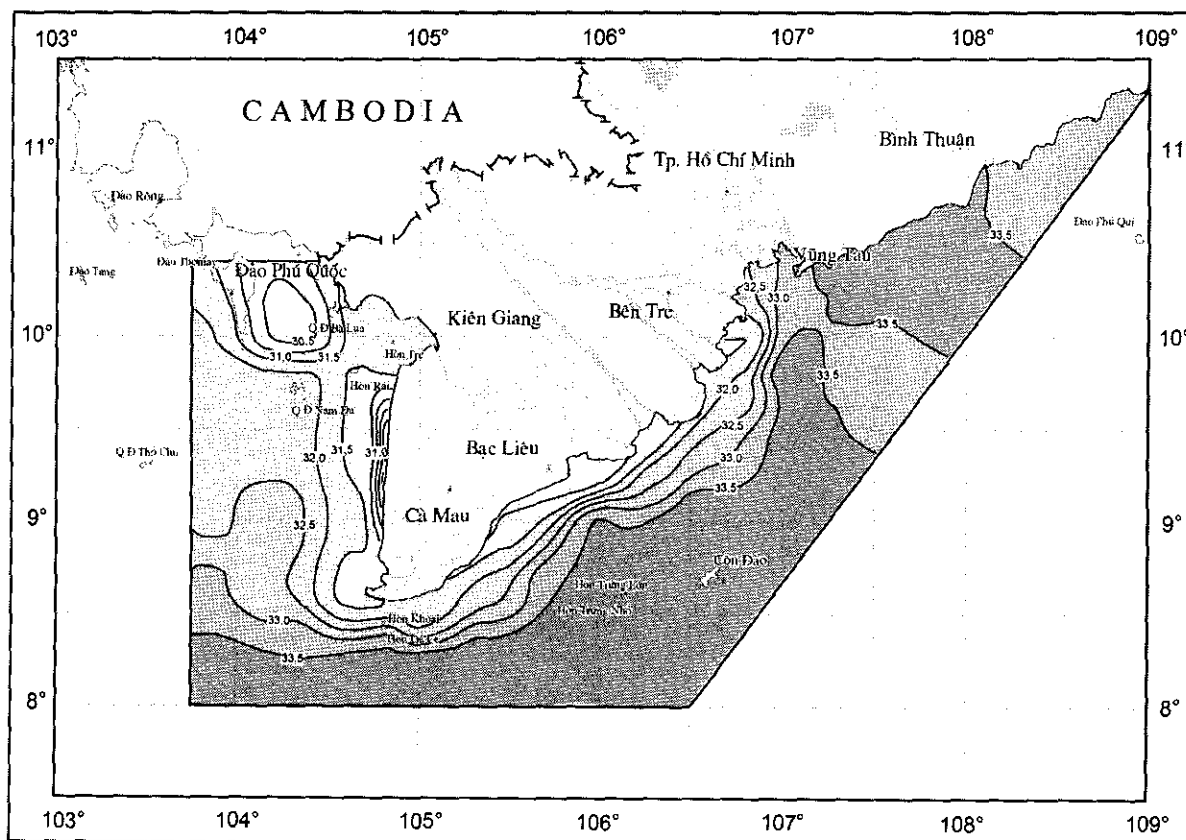
Phân bố mặt rộng của độ muối trong tháng 2&3 năm 2007&2008

Bảng 11: Bảng thống kê các giá trị trung bình, lớn nhất, nhỏ nhất độ muối nước biển vùng biển Đông Nam Bộ tại các tầng quan trắc

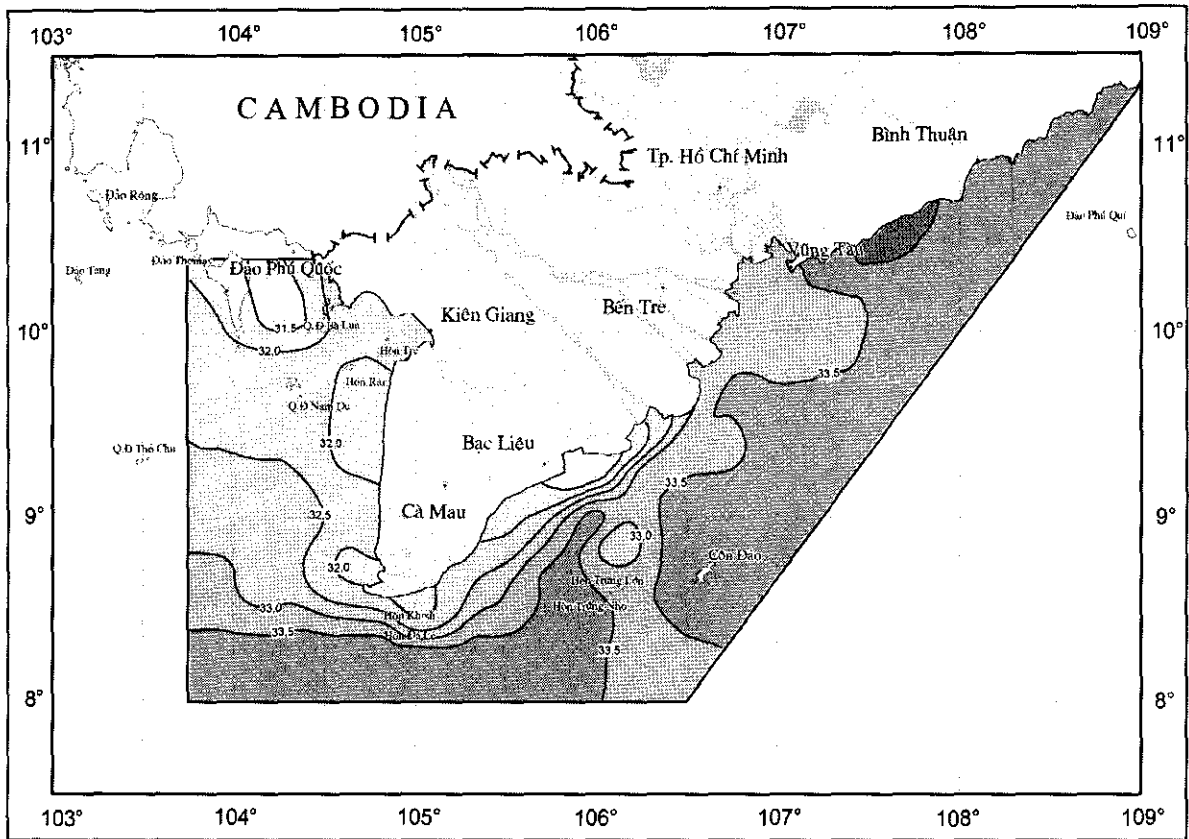
Tháng	Tháng 2&3/2007	Tháng 5/2007	Tháng 8/2007	Tháng 10&11/2007	Tháng 2&3/2008	Tháng 5/2008	Tháng 8/2008
Nhiệt độ TBTM	27,5	29,8	28,2	28,5	25,9	29,1	29,2
Nhiệt độ TBT10m	27,2	29,7	28,0	28,2	25,3	28,8	28,0
Nhiệt độ TBTĐ	27,3	29,4	27,4	28,2	25,1	28,7	28,0
Nhiệt độ NNTM	26,8	27,3	20,8	27,3	24,1	27,5	27,4
Nhiệt độ NNT10m	26,9	27,0	23,4	27,2	23,9	27,0	25,9
Nhiệt độ NNTĐ	26,2	26,2	23,2	27,2	23,8	26,5	25,4
Nhiệt độ LNTM	28,8	30,7	29,9	30,7	29,3	30,2	34,3
Nhiệt độ LNT10m	27,9	30,5	29,2	28,9	27,4	29,7	29,5
Nhiệt độ LNTĐ	28,5	30,3	28,8	29,1	27,3	29,6	30,8

Bảng 12: Bảng thống kê các giá trị trung bình, lớn nhất, nhỏ nhất độ muối nước biển vùng biển Tây Nam Bộ tại các tầng quan trắc

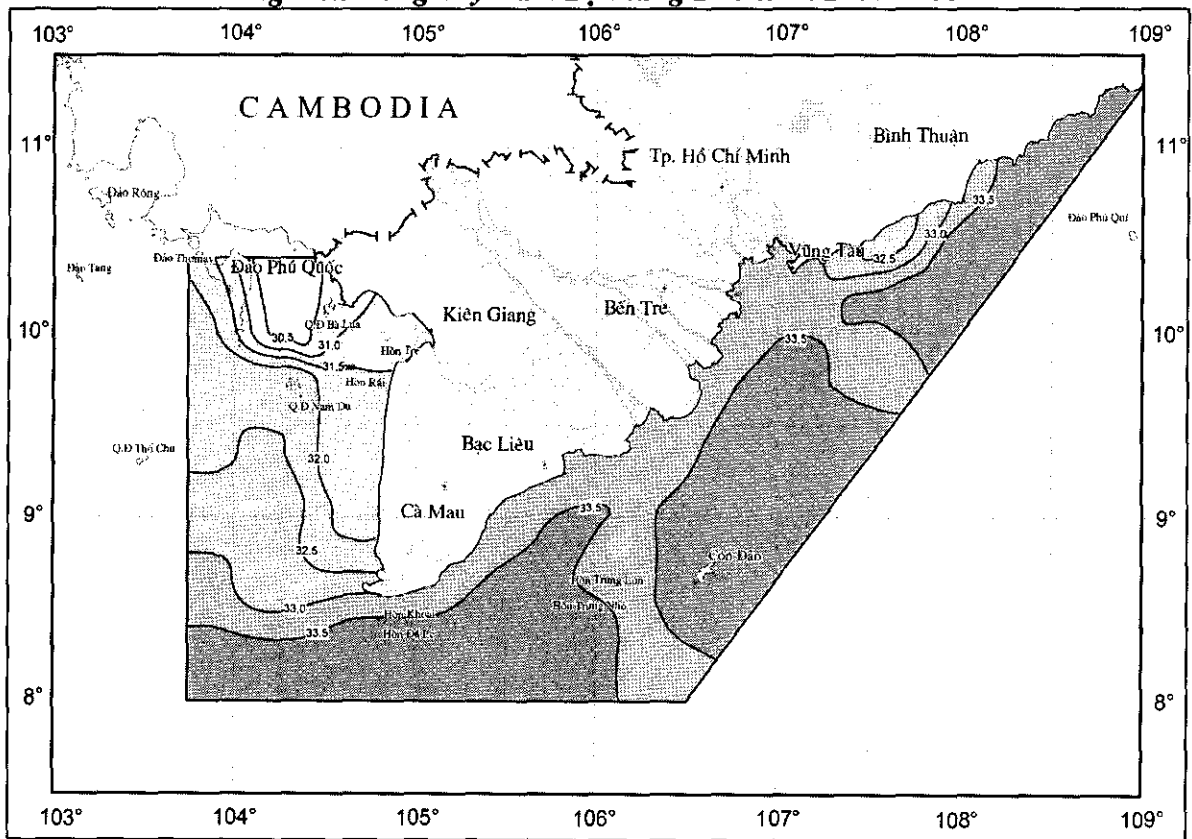
Tháng	Tháng 2&3/2007	Tháng 5/2007	Tháng 8/2007	Tháng 10&11/2007	Tháng 2&3/2008	Tháng 5/2008	Tháng 8/2008
Nhiệt độ TBTM	28,74	30,22	29,03	28,84	28,27	29,09	28,45
Nhiệt độ TBT10m	28,24	30,24	28,86	28,55	28,17	29,04	27,90
Nhiệt độ TBTĐ	28,43	30,02	28,80	28,61	27,78	29,24	27,69
Nhiệt độ NNTM	27,60	29,10	28,30	27,80	25,70	28,30	25,30
Nhiệt độ NNT10m	27,50	29,60	28,10	28,30	25,60	28,20	26,10
Nhiệt độ NNTĐ	27,20	29,50	28,10	28,30	25,50	28,70	24,60
Nhiệt độ LNTM	30,90	31,70	30,00	30,20	29,50	29,70	30,30
Nhiệt độ LNT10m	29,20	30,60	29,30	28,90	30,20	31,50	29,20
Nhiệt độ LNTĐ	30,00	30,60	29,40	29,10	28,70	29,60	29,70



Hình 22. Phân bố trung bình độ muối (%) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2007&2008

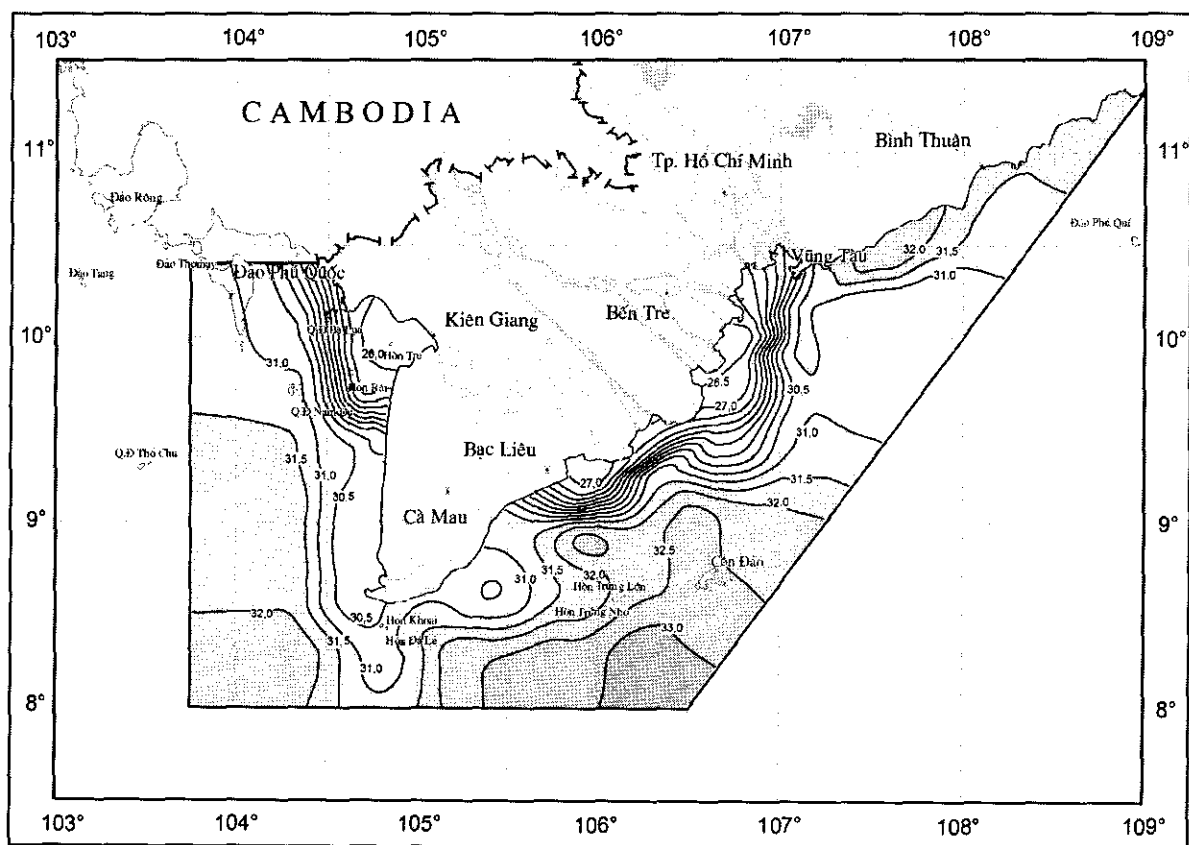


Hình 23. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2007&2008

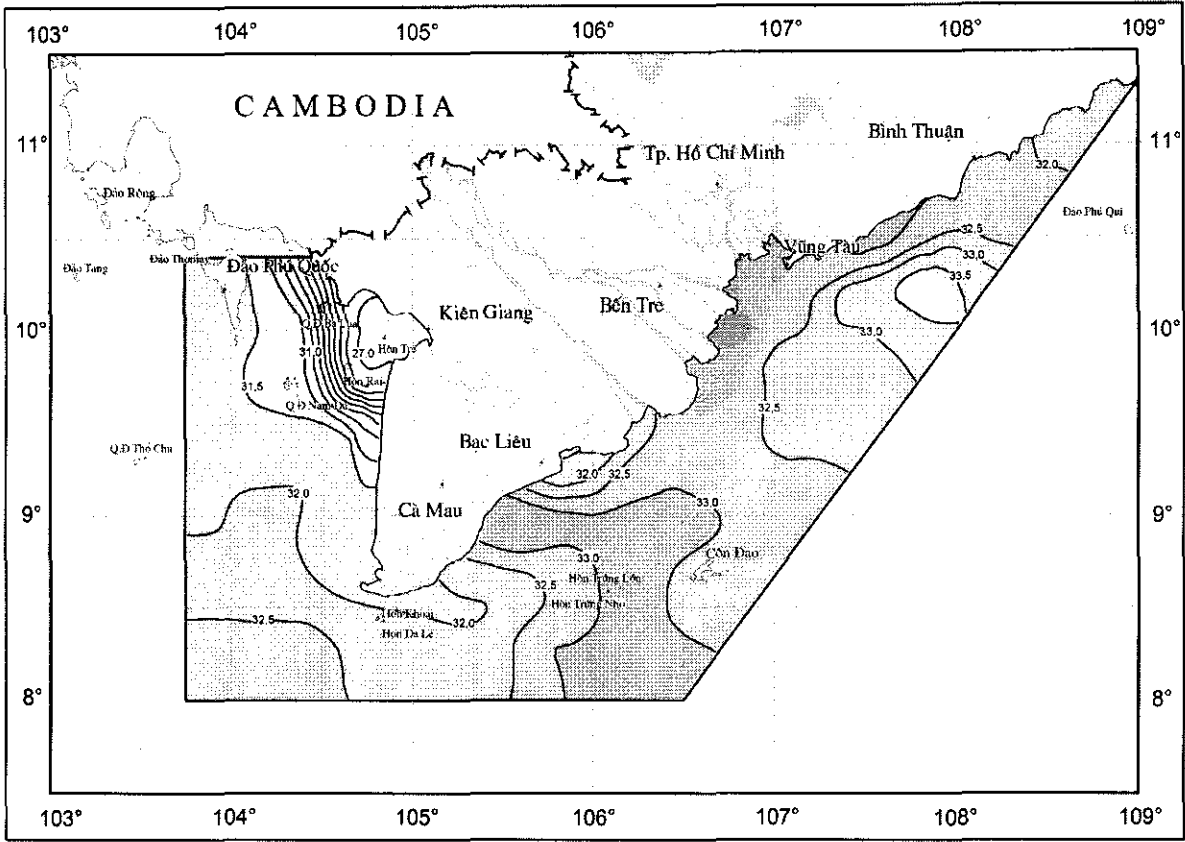


Hình 24. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2007&2008

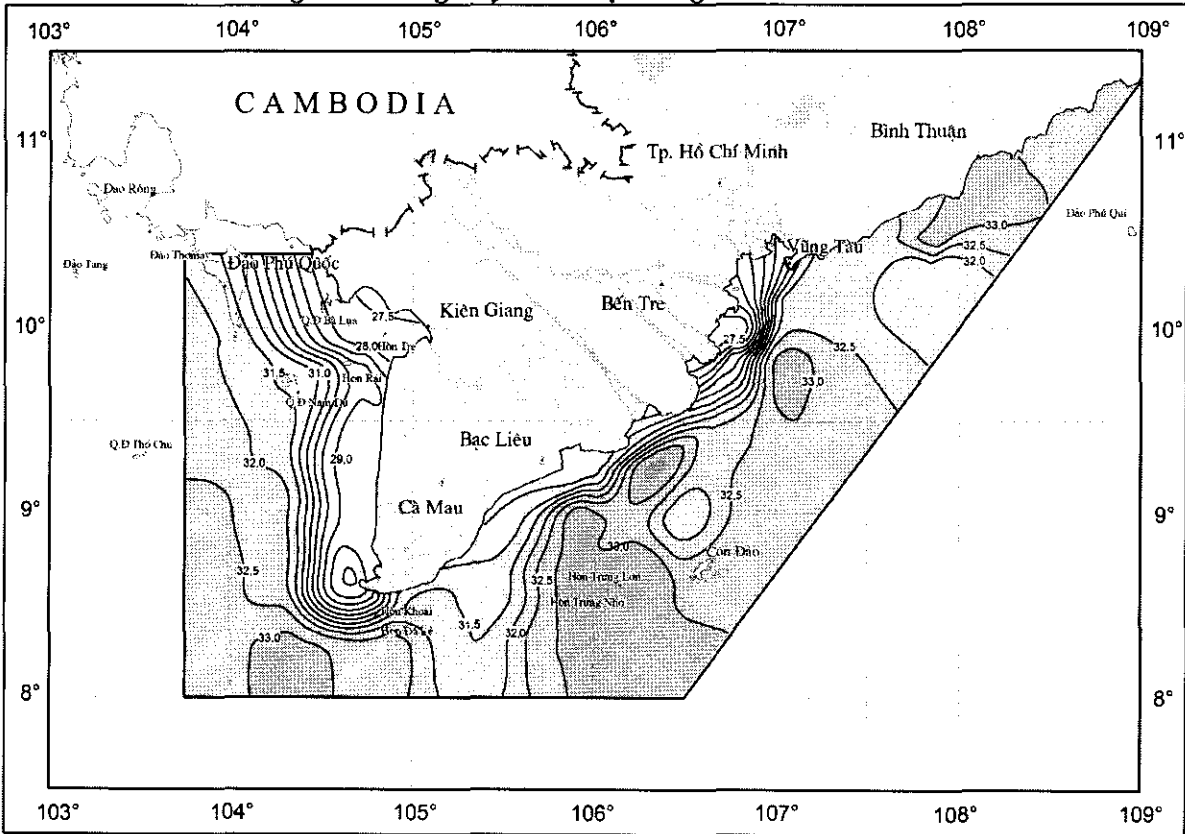
Phân bố giá trị độ muối theo mặt rộng trong tháng 5/2007&2008 thể hiện rất rõ xu thế tăng từ bờ ra khơi trong toàn vùng biển nghiên cứu, xu thế này cũng được thể hiện từ tầng mặt đến tầng đáy tuy nhiên từ tầng 10m đến đáy độ muối tăng với tốc độ thấp hơn so với tầng mặt, vùng xáo trộn giữa khối nước lục địa và khối nước ngoài khơi (front) không thể hiện rõ nét như ở tầng mặt, Trong vùng biển Đông Nam Bộ ở tầng mặt ta thấy rõ ảnh hưởng của nước cửa sông kéo dài từ vĩ tuyến 8⁰45'N đến vĩ tuyến 10⁰30'N, tại các front biển đổi độ muối có thể nên đến 0,9‰ trên mỗi vĩ độ, khu vực phía bắc vùng biển Đông Nam Bộ thì chịu ảnh hưởng của tâm nước trời ven biển Bình Thuận nên độ muối ở khu vực này khá cao và ổn định từ tầng mặt đến tầng đáy, Trong vùng biển Tây Nam Bộ độ muối tăng rất nhanh từ ven bờ biển Kiên Giang, đặc biệt là khu vực cửa Sông Đốc đến kinh tuyến 104⁰30', Phân bố độ muối tại các tầng nước trong toàn vùng biển nghiên cứu được thể hiện trên các hình vẽ 9,10, 11



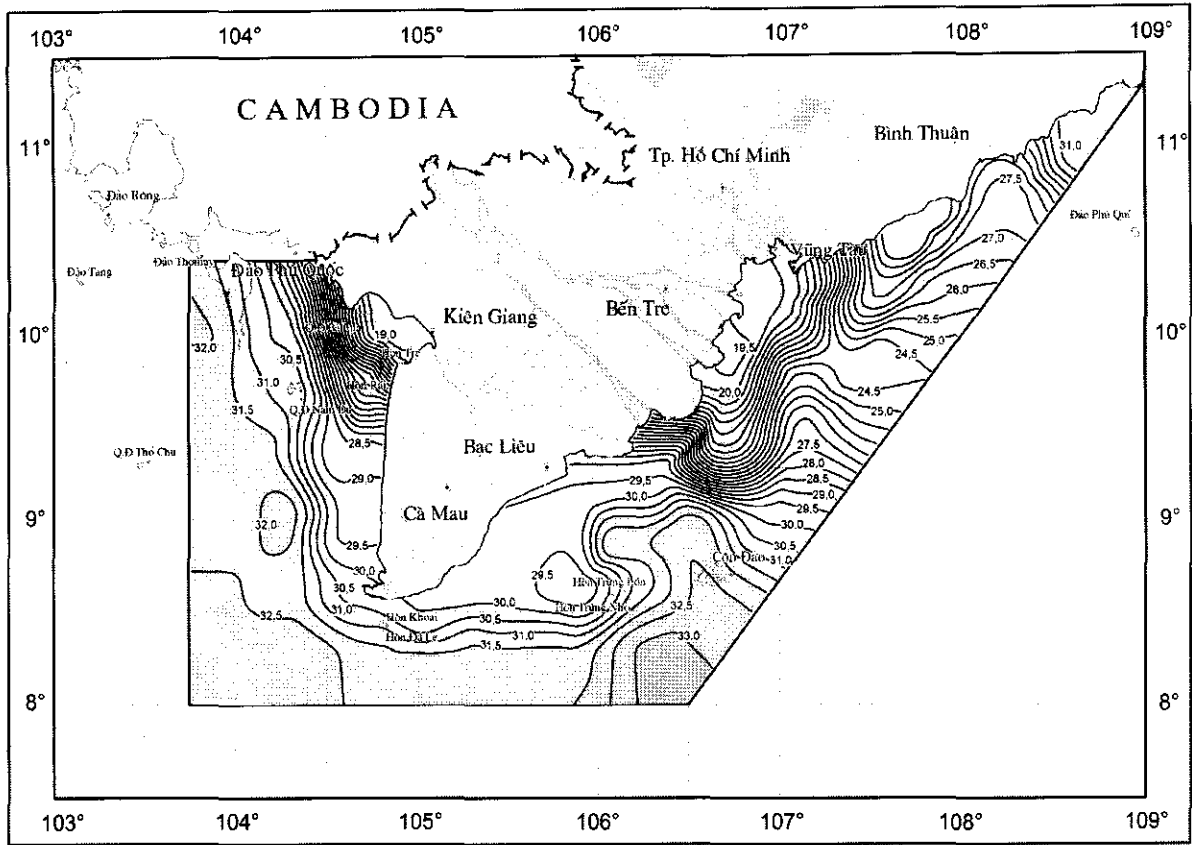
Hình 25. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2007&2008



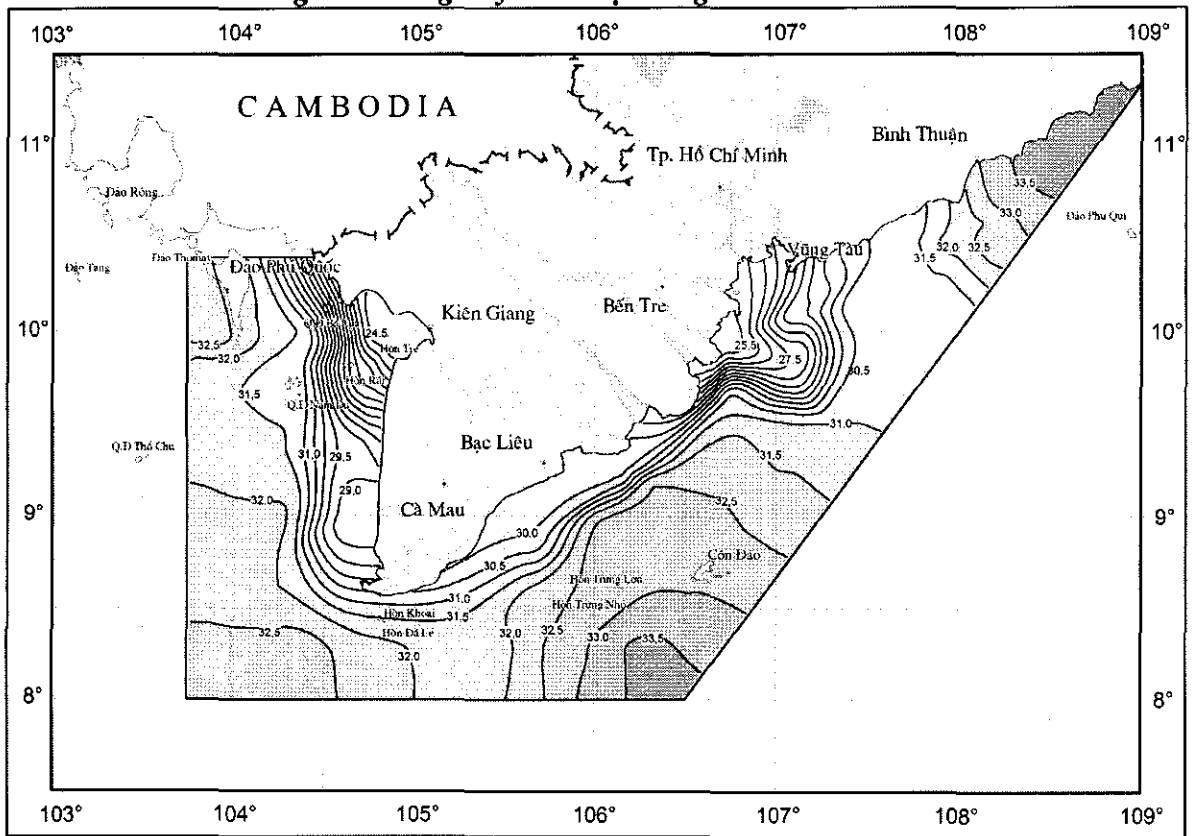
Hình 26. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2007&2008



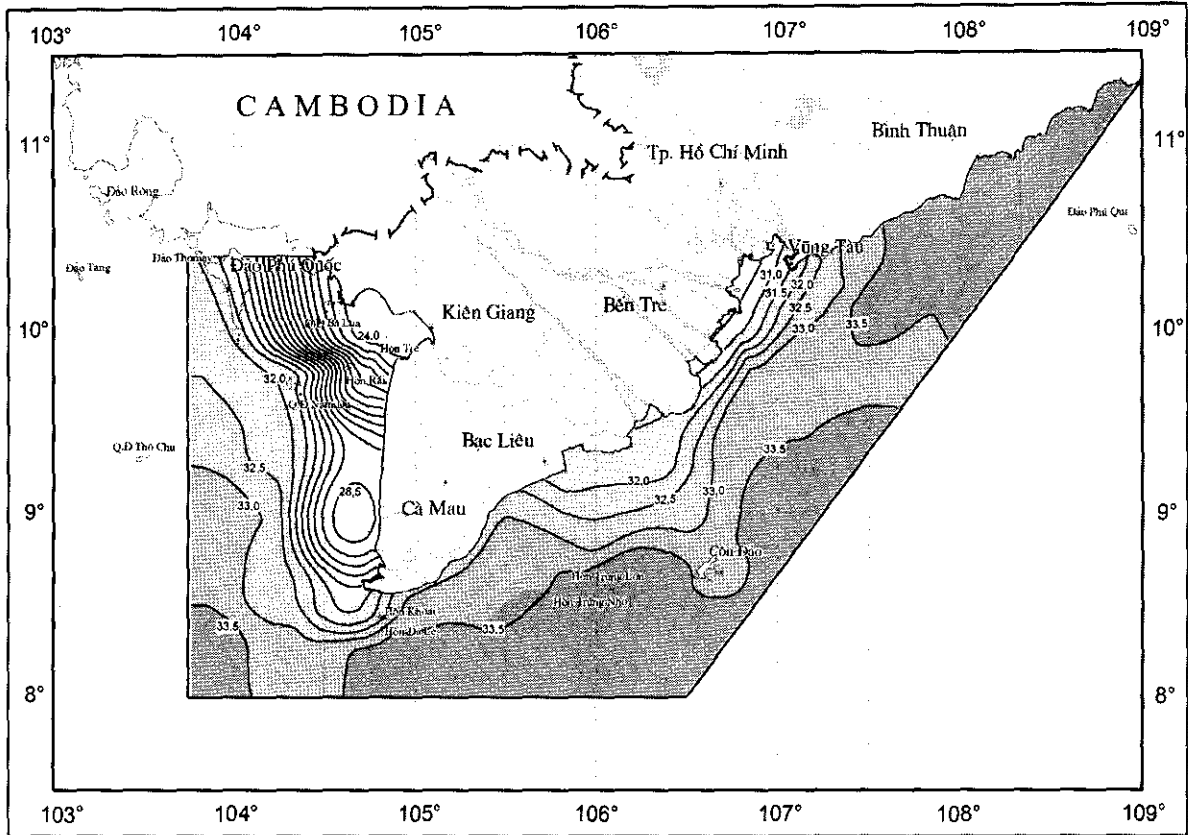
Hình 27. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2007&2008



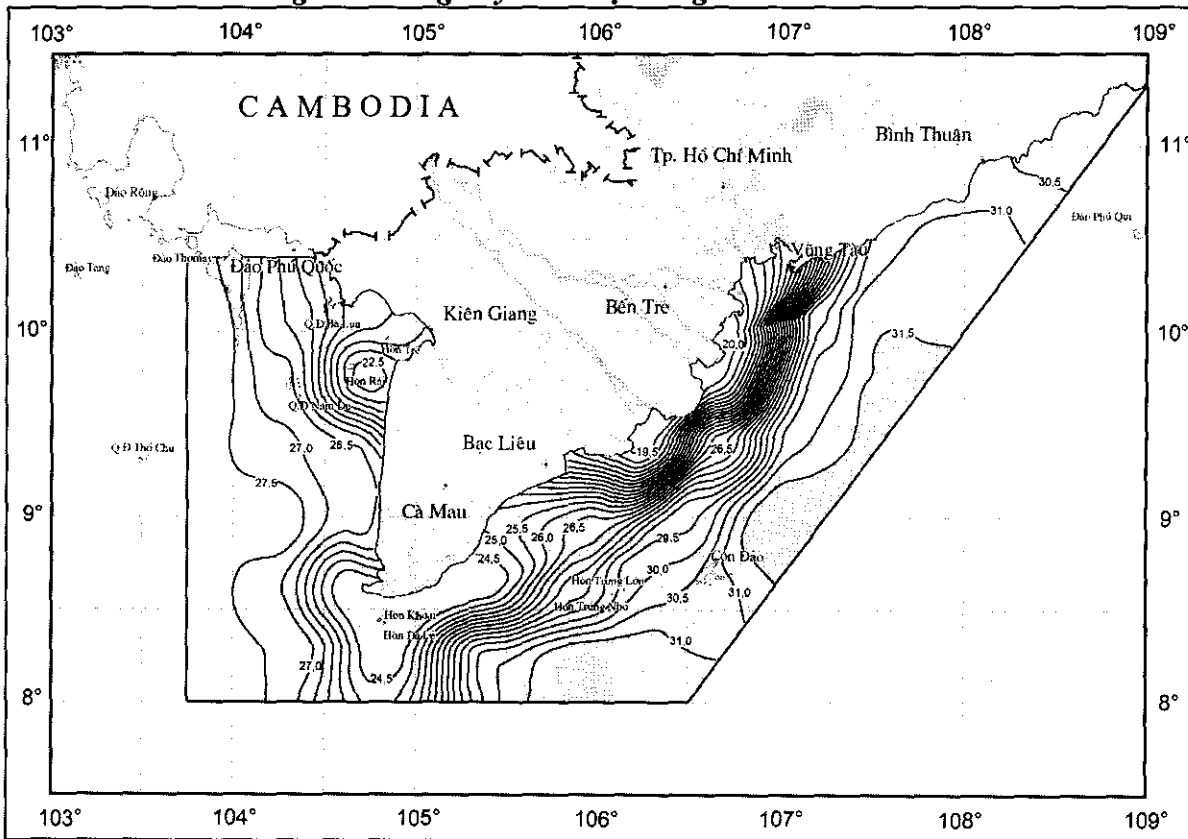
Hình 28. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2007 & 2008



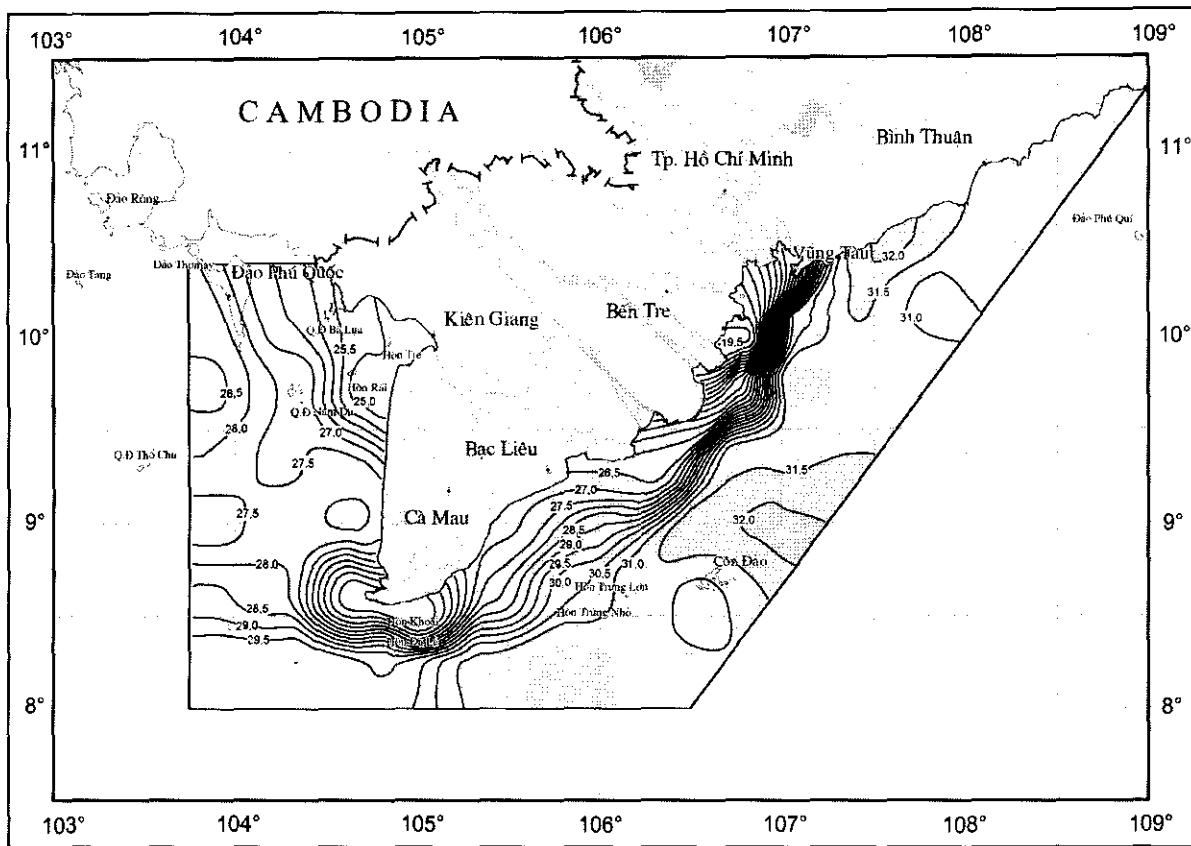
Hình 29. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2007 & 2008



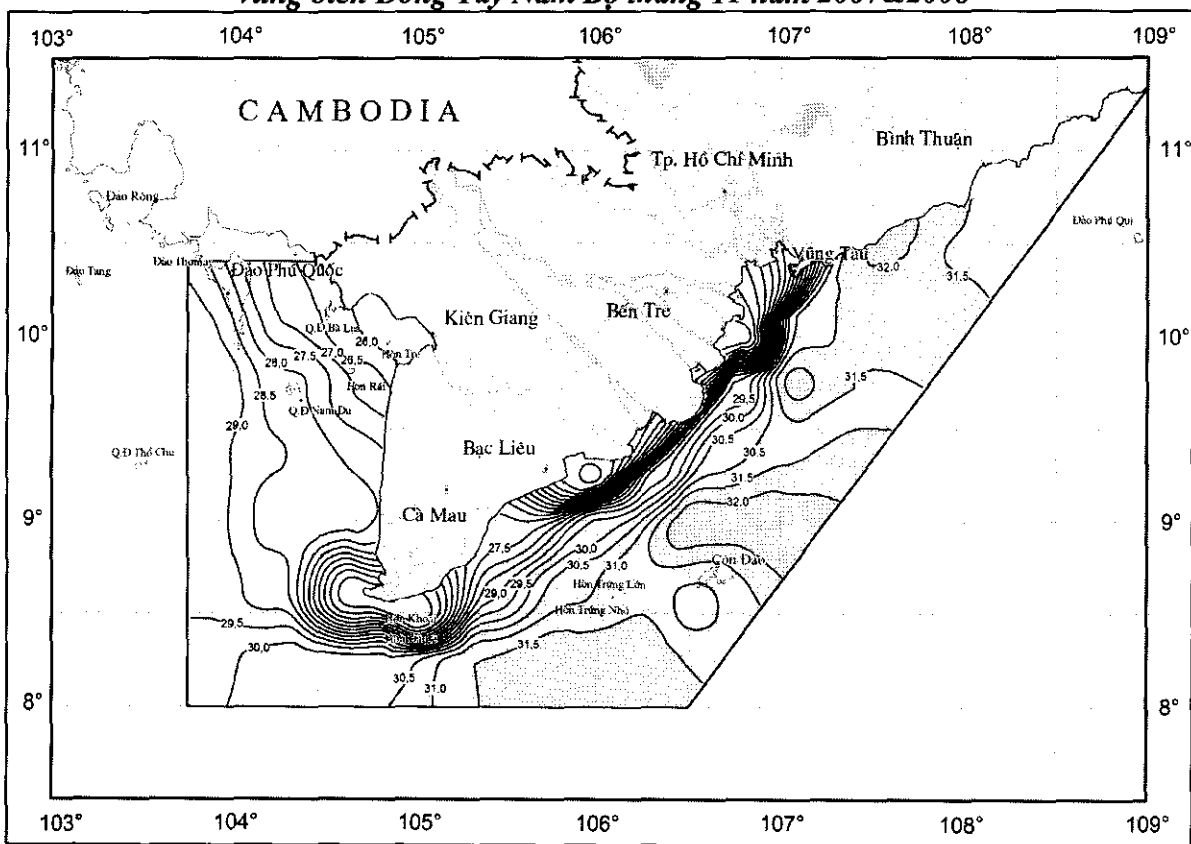
Hình 30. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2007 & 2008



Hình 31. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng mặt vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 11 năm 2007 & 2008



Hình 32. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng 10m vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 11 năm 2007&2008



Hình 33. Phân bố trung bình độ muối (‰) tầng đáy vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 11 năm 2007&2008

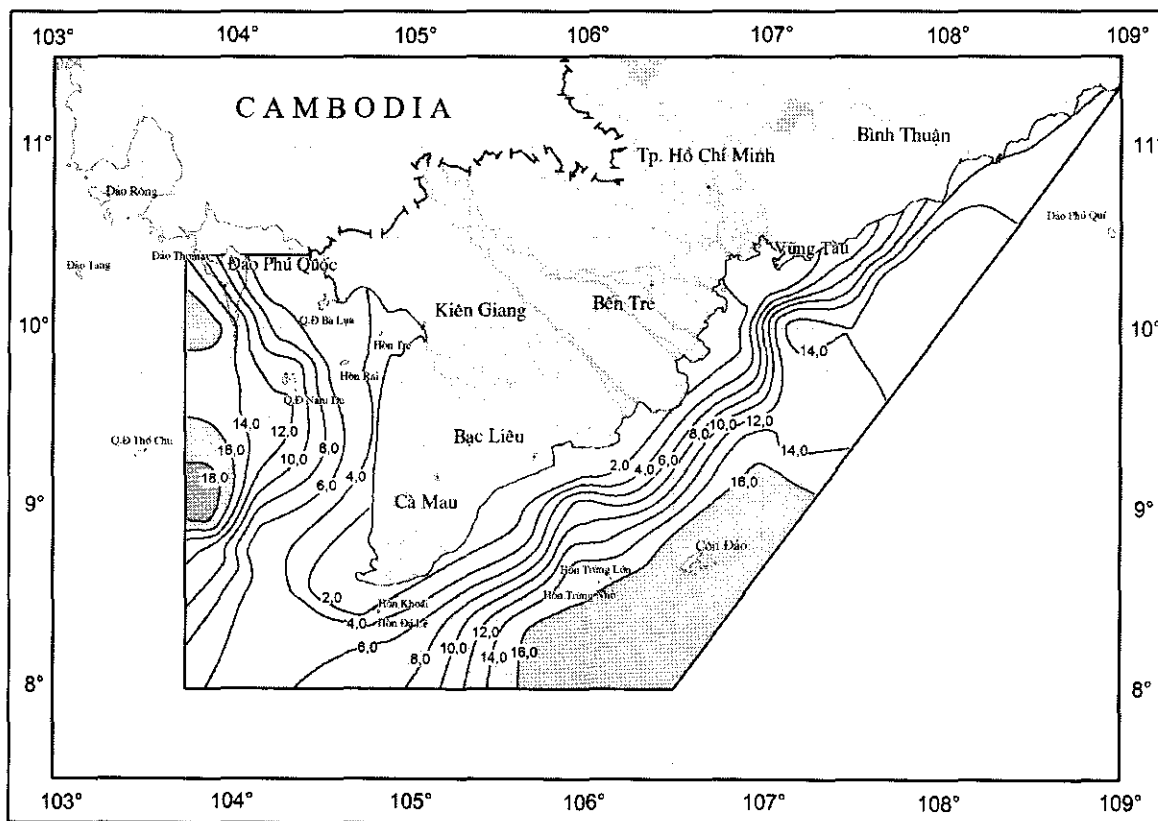
3. 2.3. Độ trong nước biển

Phía tây vùng biển nghiên cứu bị chia cắt bởi nhiều cửa sông lớn thuộc hệ thống sông Cửu Long, Hàng năm hệ thống sông này đưa vào vùng biển nghiên cứu một lượng lớn nước lục địa, đặc biệt là trong mùa mưa, Nguồn nước này mang theo nhiều trầm tích lơ lửng chi phối khá mạnh đến độ trong của nước trong vùng biển nghiên cứu.

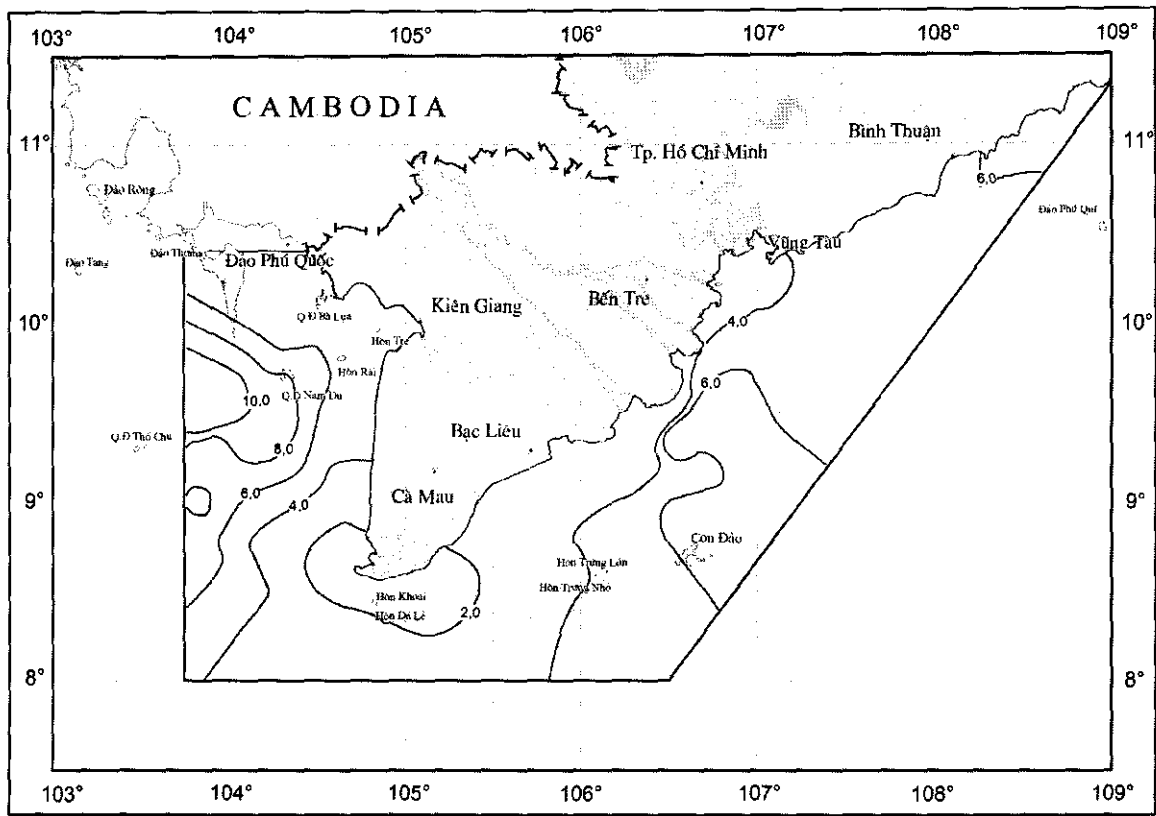
Độ trong nước biển tháng 2&3 năm 2007&2008 quan trắc được 0,2-19m, độ trong thấp thường ở các vùng ven bờ cửa sông chịu ảnh hưởng mạnh cả nước lục địa mang trầm tích, chất lơ lửng ra. Trên các hình vẽ phân bố độ trong quan trắc được trong tháng 2&3 (hình 34, 35) ta thấy: độ trong tháng 2&3 năm 2007 biến đổi khá mạnh từ ven bờ ra khơi tạo thành dải nước độ trong thấp men sát theo ven bờ biển ĐTNB. Khu vực có độ trong lớn thường là các khu vực quanh Côn Đảo xuống phía nam hoặc ven bờ biển Bình Thuận.

tháng 2&3 năm 2008 độ trong nước biển ít biến đổi hơn so với độ trong năm 2007, độ trong lớn nhất quan trắc được vẫn thuộc về các vùng biển khơi và biển sâu.

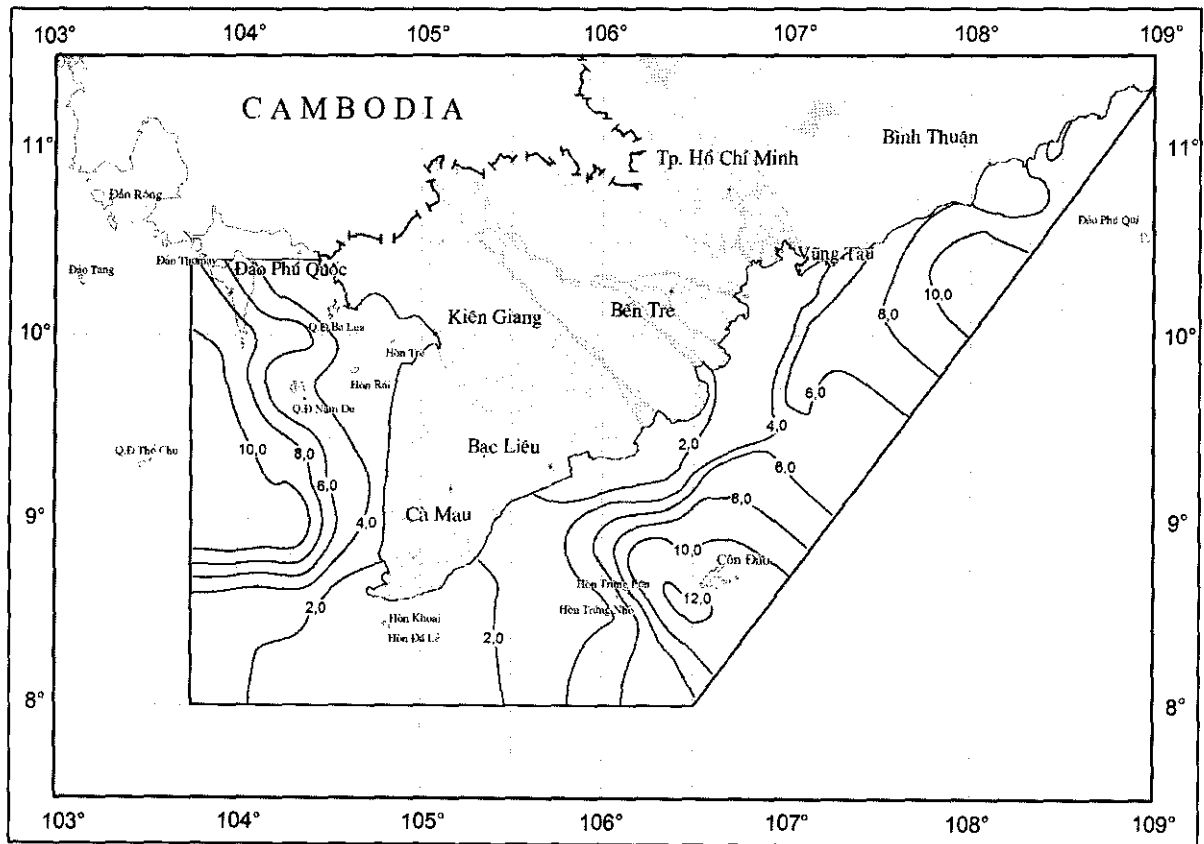
Độ trong trong toàn khu vực giảm xuống rõ rệt, Các hình 36,37 biểu diễn phân bố độ trong nước biển theo trong tháng 5 năm 2007&2008 các đường đẳng độ trong nước biển được đẩy ra xa hơn.



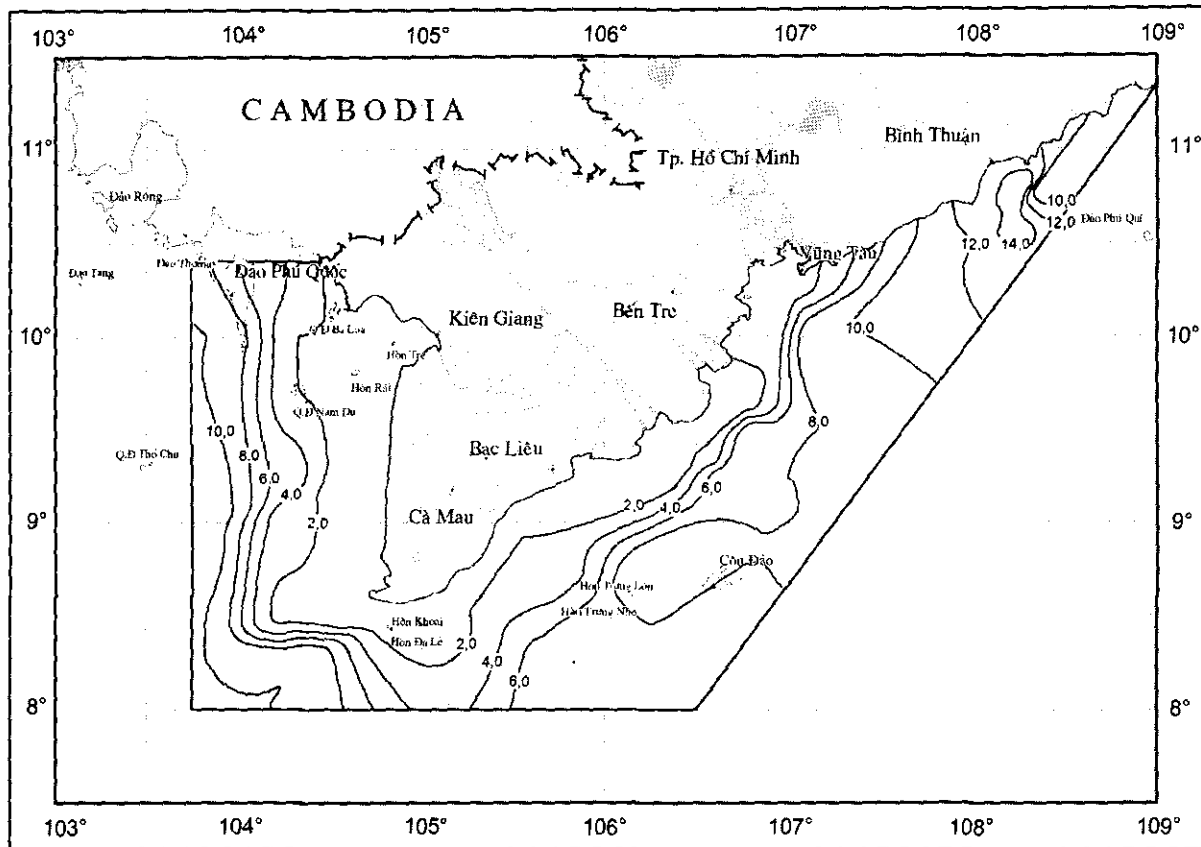
Hình 34. Phân bố độ trong của nước (m) ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2007



Hình 35. Phân bố độ trong của nước (m) ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 2&3 năm 2008



Hình 36. Phân bố độ trong của nước (m) ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2007

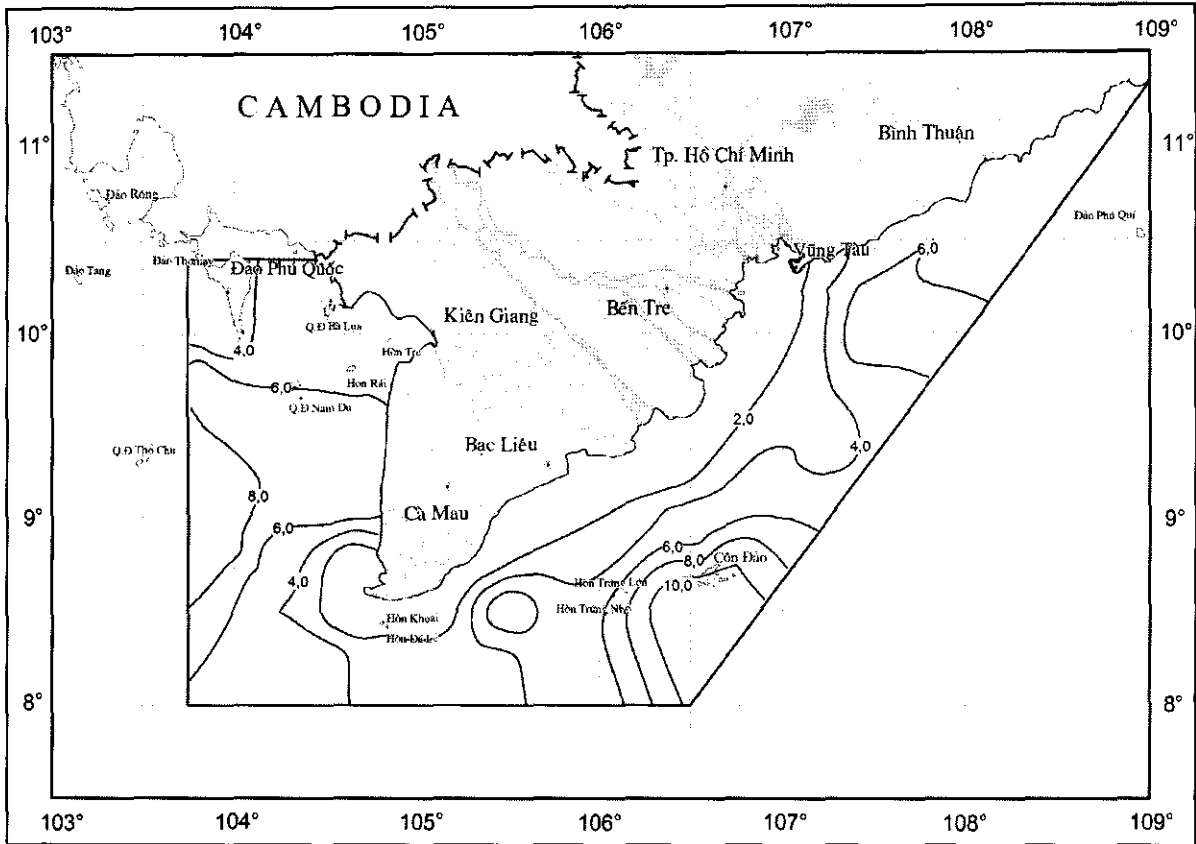


Hình 37. Phân bố độ trong của nước (m) ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 5 năm 2008

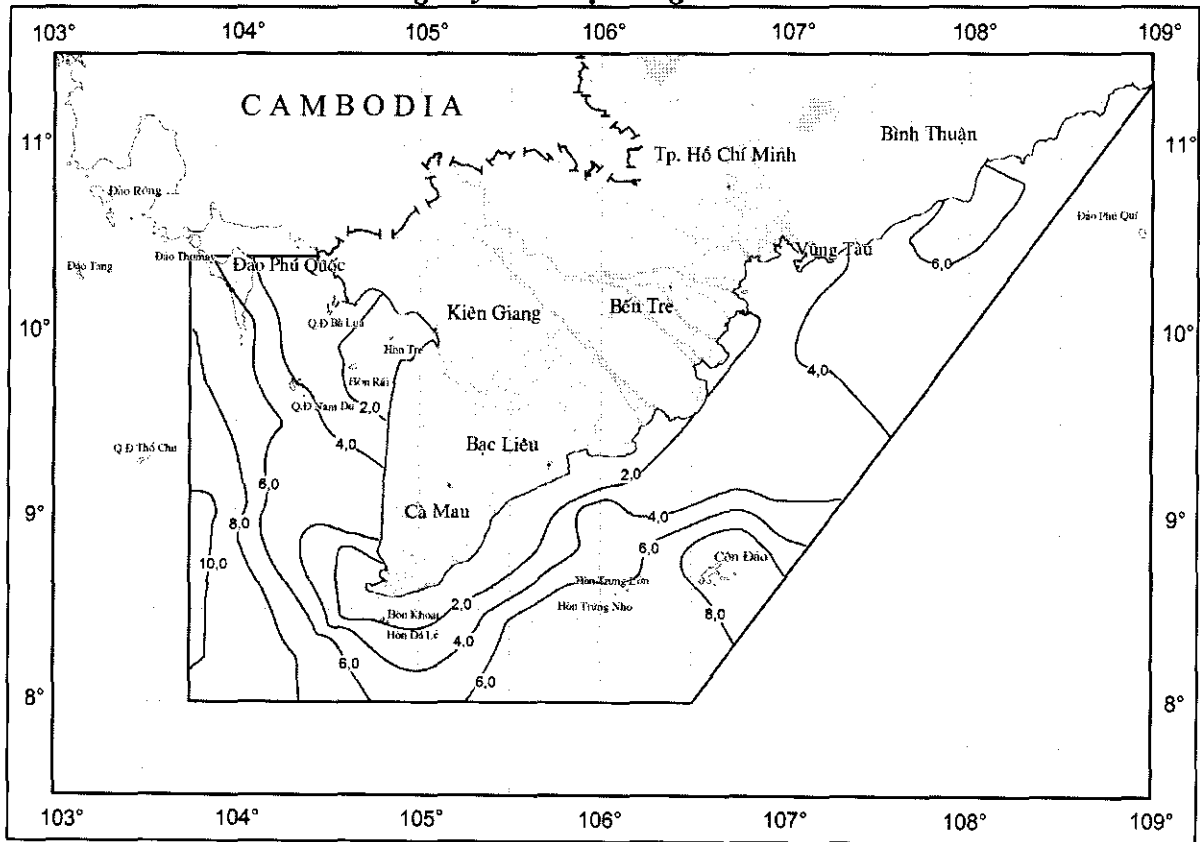
Độ trong tháng 8 năm 2007&2008 được thể hiện trên các hình vẽ 38,39, các hình vẽ cho thấy; ở vùng biển ĐNB vào thời kỳ này đường đẳng độ trong 2m được đẩy ra xa hơn, độ trong ở khu vực ven bờ biển Bình thuận cũng giảm.

Bảng 13. Bảng thống kê độ trong nước biển vùng biển Đông tây Nam bộ theo các chuyến khảo sát năm 2006&2008

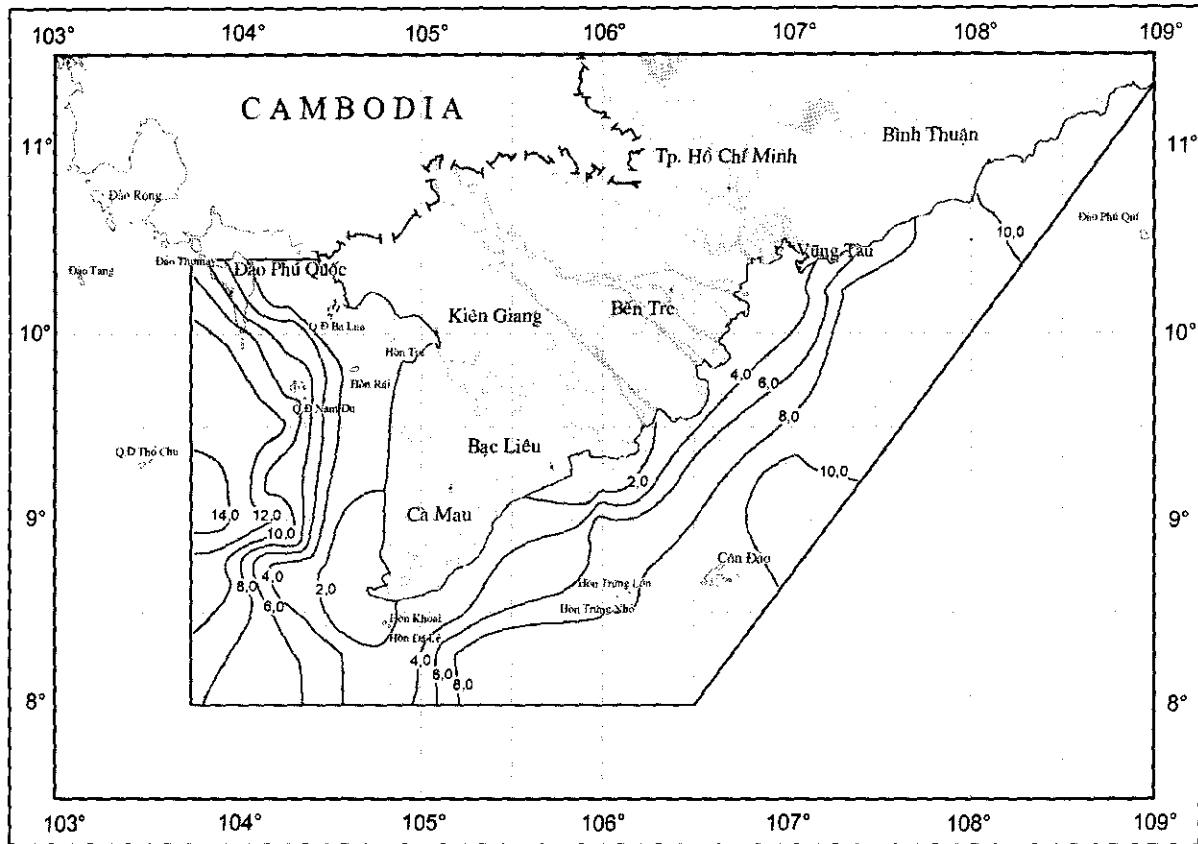
Tháng	Độ trong lớn nhất (m)	Độ trong trung bình (m)	Độ trong nhỏ nhất (m)	Độ sâu trạm lớn nhất (m)	Số lần quan trắc
5	15	5,75	0,2	38	131
8	11,5	4,85	0,5	36,2	90
2&3	19	7,15	0,2	38	116
10&11	15	6,82	0,5	35	44



Hình 38. Phân bố độ trong của nước (m) ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2007



Hình 39. Phân bố độ trong của nước (m) ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 8 năm 2008



Hình 40. Phân bố độ trong của nước (m) ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ tháng 10&11 năm 2007

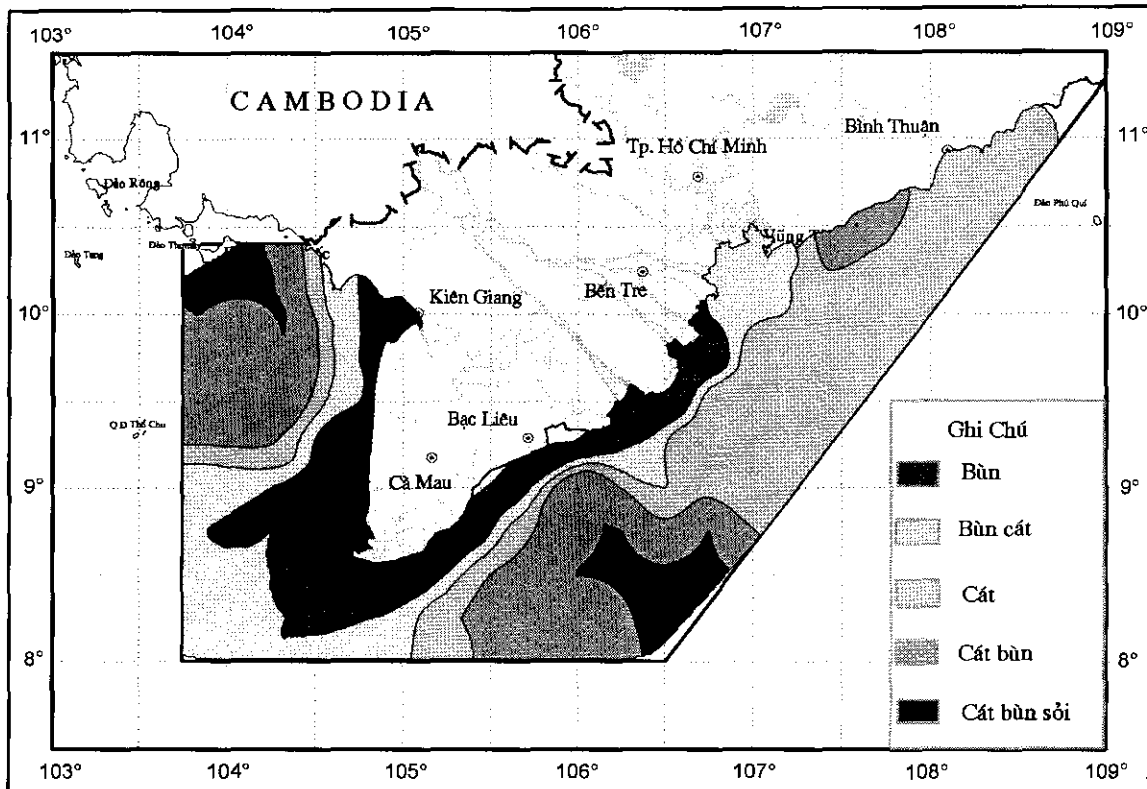
3.2.4. Trầm tích tầng mặt

Nền đáy khu vực nghiên cứu trải dài từ vĩ độ 11⁰N đến 8⁰N và kinh độ 103⁰ 45'E đến 109⁰E. Giới hạn độ sâu từ 0m đến 30m nước. Hình thái địa hình hơi nghiêng từ bờ ra khơi, nhấp nhô gợn sóng. Nguồn gốc trầm tích bề mặt chịu sự ảnh hưởng của các hệ thống cửa sông Cửu Long, Sông Đốc, Sông Rạch Giá- những con sông đóng vai trò chính trong việc vận chuyển trầm tích từ lục địa ra biển. Hệ thống các đảo Côn Sơn, Hòn Chuối, Hòn Khoai, Nam Du, Phú Quốc có liên quan đến trầm tích nền đáy. Ngoài hai yếu tố trên, sóng, dòng chảy và thủy triều cũng tham gia một phần tạo nên tính chất cơ học của của trầm tích tầng mặt khu vực nghiên cứu

Qua các đợt khảo sát, thu mẫu, phân tích và dựa vào thang phân loại* của N.A. Kachinski (Nga) chúng tôi chia trầm tích tầng mặt về tính chất cơ học thêm lục địa khu vực nghiên cứu thành 5 nhóm chính:(Hình 41).

- Nhóm Bùn (90% là bùn nhuyễn, 10% là cát và các chất khác). Nhóm này được trải dài sát với bờ từ các cửa sông Cửu Long cho đến cửa sông Rạch Giá.
- Nhóm Bùn-Cát (70% là bùn, 30% là cát và vỏ sò, sỏi). Nhóm này nằm tiếp với nhóm bùn
- Nhóm Cát (90% là cát, 10% là bùn và các chất khác).
- Nhóm Cát-Bùn (70% là cát, 30% là bùn và sỏi, sò

- Nhóm Cát Sỏi Bùn (50% là cát, 40% là sỏi vò sò, 10% là bùn: Nhóm này chịu ảnh hưởng lớn sự xói mòn của các đảo: Côn Sơn, Nam Du và Phú Quốc....



Hình 41. Phân bố trầm tích tầng mặt vùng biển Đông - Tây nam bộ

3.2.5. Dòng chảy biển

* Đặc điểm dòng chảy tổng hợp

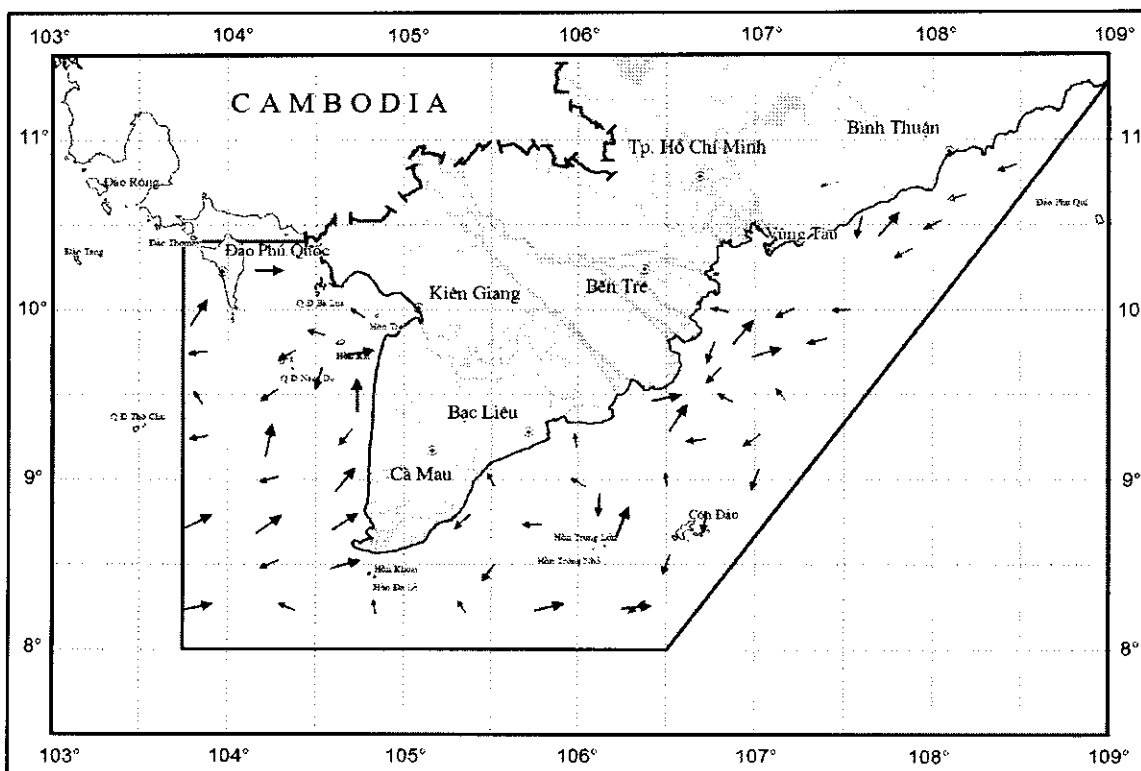
Dòng chảy mà chúng ta quan trắc được bằng các máy đo là dòng tổng hợp của dòng chảy gió, dòng gradien và dòng triều. Tốc độ và hướng dòng chảy thu được phụ thuộc vào nhiều yếu tố như các điều kiện khí tượng (gió, áp) tác động lên dòng chảy gió và dòng gradien, tốc độ và hướng dòng triều thì biến đổi theo không gian và thời gian. Từ kết quả xử lý và phân tích có thể đưa ra một số đánh giá về dòng chảy tổng hợp tại các trạm trên như sau:

Tháng 2&3/2008:

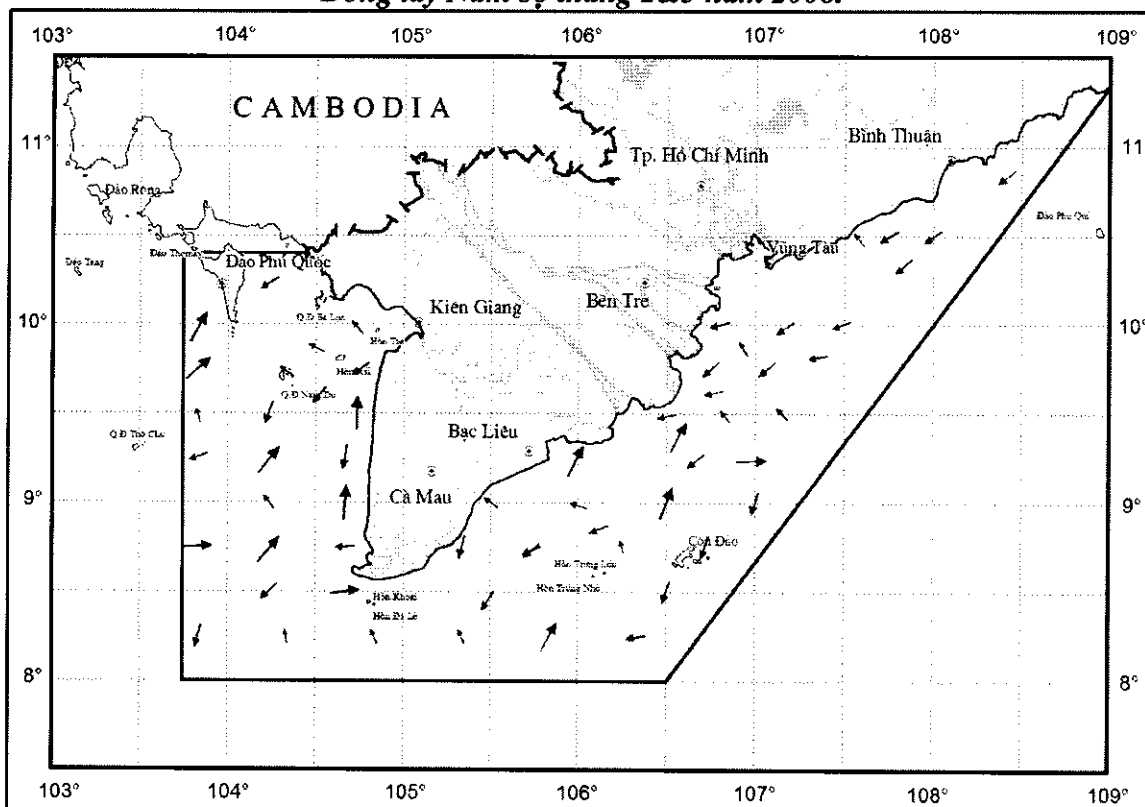
- Tại hầu hết các trạm đo tốc độ dòng chảy khá lớn. Vận tốc dòng chảy lớn nhất quan trắc được đạt giá trị 0,9 m/s (tại tầng mặt của trạm 07).

- Tại các trạm đều có từ 2-3 hướng dòng chảy thịnh hành, và khá ổn định từ tầng mặt đến tầng đáy. Trong vùng biển Đông Nam bộ, hướng dòng chảy tại các trạm ngày đêm nhiên không có hướng dòng chiếm ưu thế trong tất cả các tầng. Hướng dòng chảy chiếm tỷ lệ cao nhất quan trắc được cũng chỉ là 54,2% tại tầng mặt của trạm 2 (hướng NE). Trong thời gian quan trắc, số lần không suất hiện dòng chảy chiếm tỷ lệ thấp. Tại tất cả các trạm, hướng dòng chảy theo độ sâu thay đổi rõ rệt

- Sự phân bố tốc độ dòng chảy theo độ sâu thể hiện không rõ, một số trạm tốc độ giảm dần theo độ sâu, một số khác thì ngược lại. Sự chênh lệch vận tốc cực đại giữa các tầng của các trạm là không cao do bởi độ sâu ở các trạm đo không lớn, khoảng cách giữa các tầng đo nhỏ.

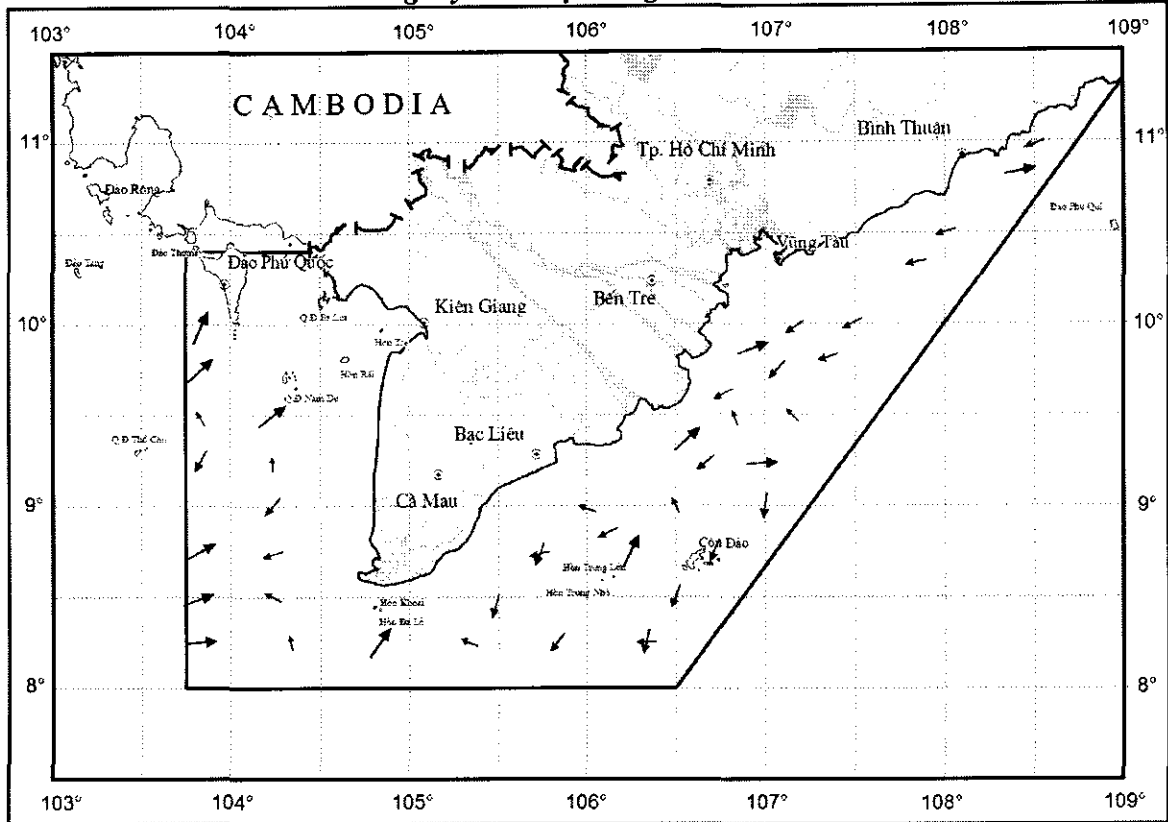


Hình 42. Bản đồ trường dòng chảy tầng mặt vùng biển Đông tây Nam bộ tháng 2&3 năm 2008.



Hình 43. Bản đồ trường dòng chảy tầng 10m vùng biển

Đông tây Nam bộ tháng 2&3 năm 2008.



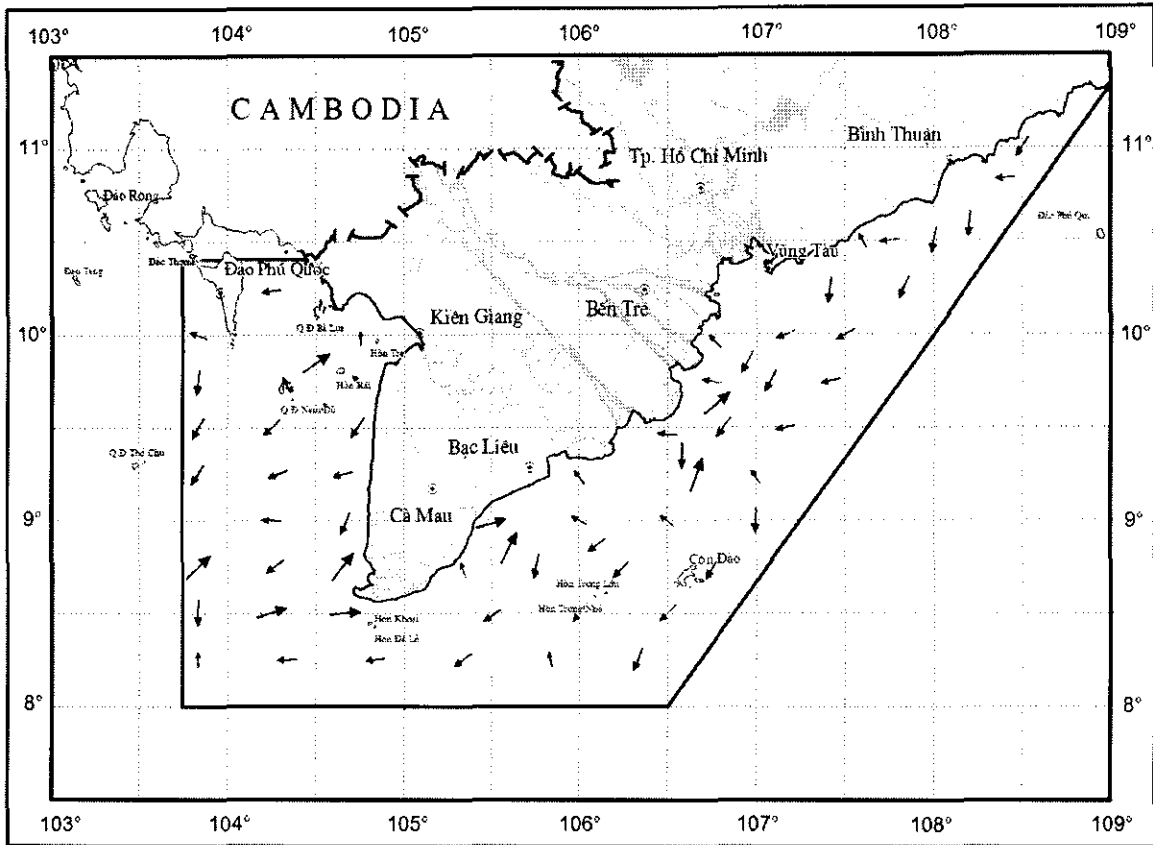
Hình 44. Bản đồ trường dòng chảy tầng đáy vùng biển Đông tây Nam bộ tháng 2&3 năm 2008.

Tháng 5/2008:

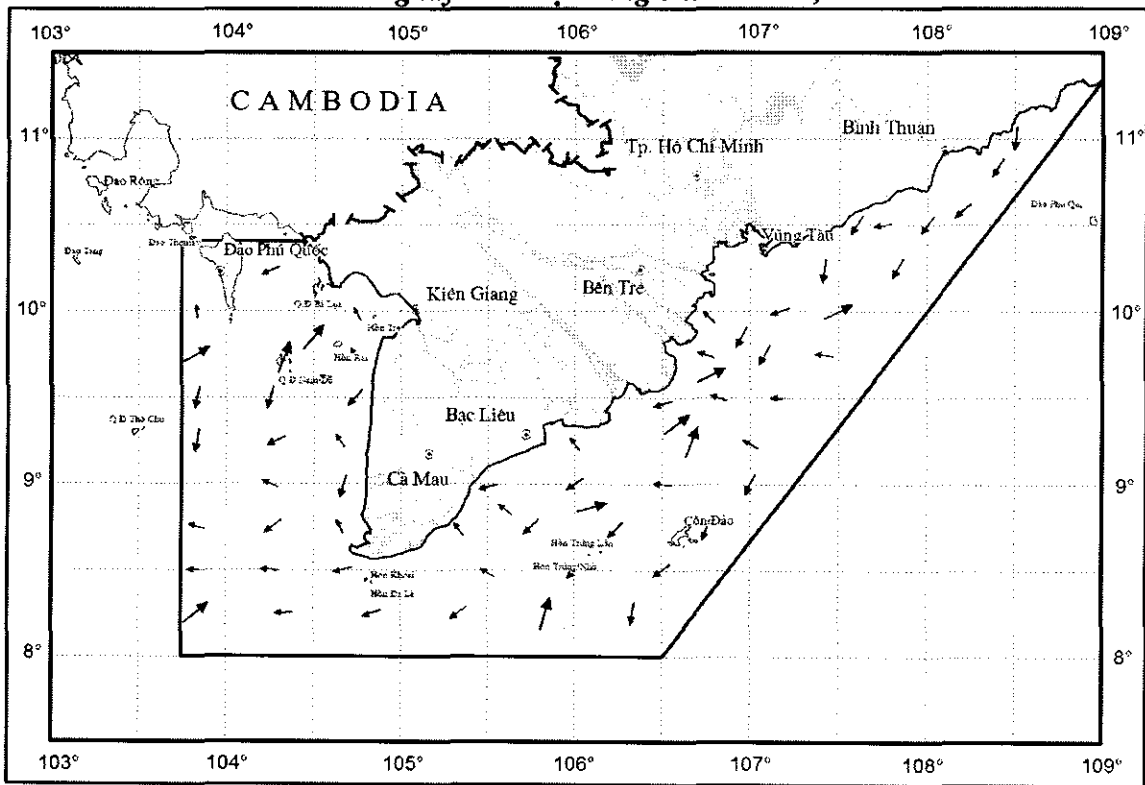
- Tại hầu hết các trạm đo tốc độ dòng chảy khá lớn. Vận tốc dòng chảy lớn nhất quan trắc được đạt giá trị 1,8 m/s.

- Tại các trạm quan trắc ngày đêm đều có từ 2-3 hướng dòng chảy thịnh hành, và khá ổn định từ tầng mặt đến tầng đáy. Hướng dòng chảy chiếm tỷ lệ cao nhất quan trắc được cũng chỉ là 66,7% tại tầng mặt của trạm 2 (hướng W). Trong thời gian quan trắc, số lần không suất hiện dòng chảy chiếm tỷ lệ thấp. Tại tất cả các trạm, hướng dòng chảy theo độ sâu thay đổi rõ rệt

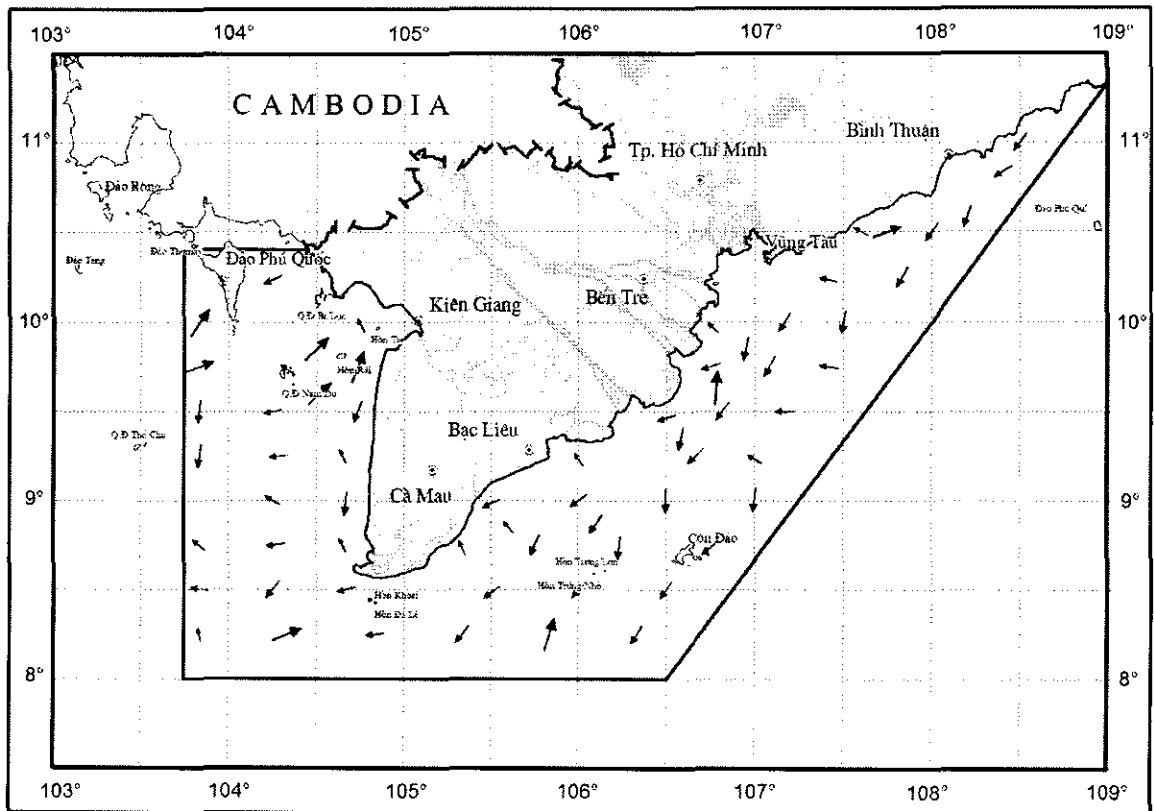
- Sự phân bố tốc độ dòng chảy theo độ sâu thể hiện không rõ, một số trạm tốc độ giảm dần theo độ sâu, một số khác thì ngược lại. Sự chênh lệch vận tốc cực đại giữa các tầng của các trạm là không cao do bởi độ sâu ở các trạm đo không lớn, khoảng cách giữa các tầng đo nhỏ



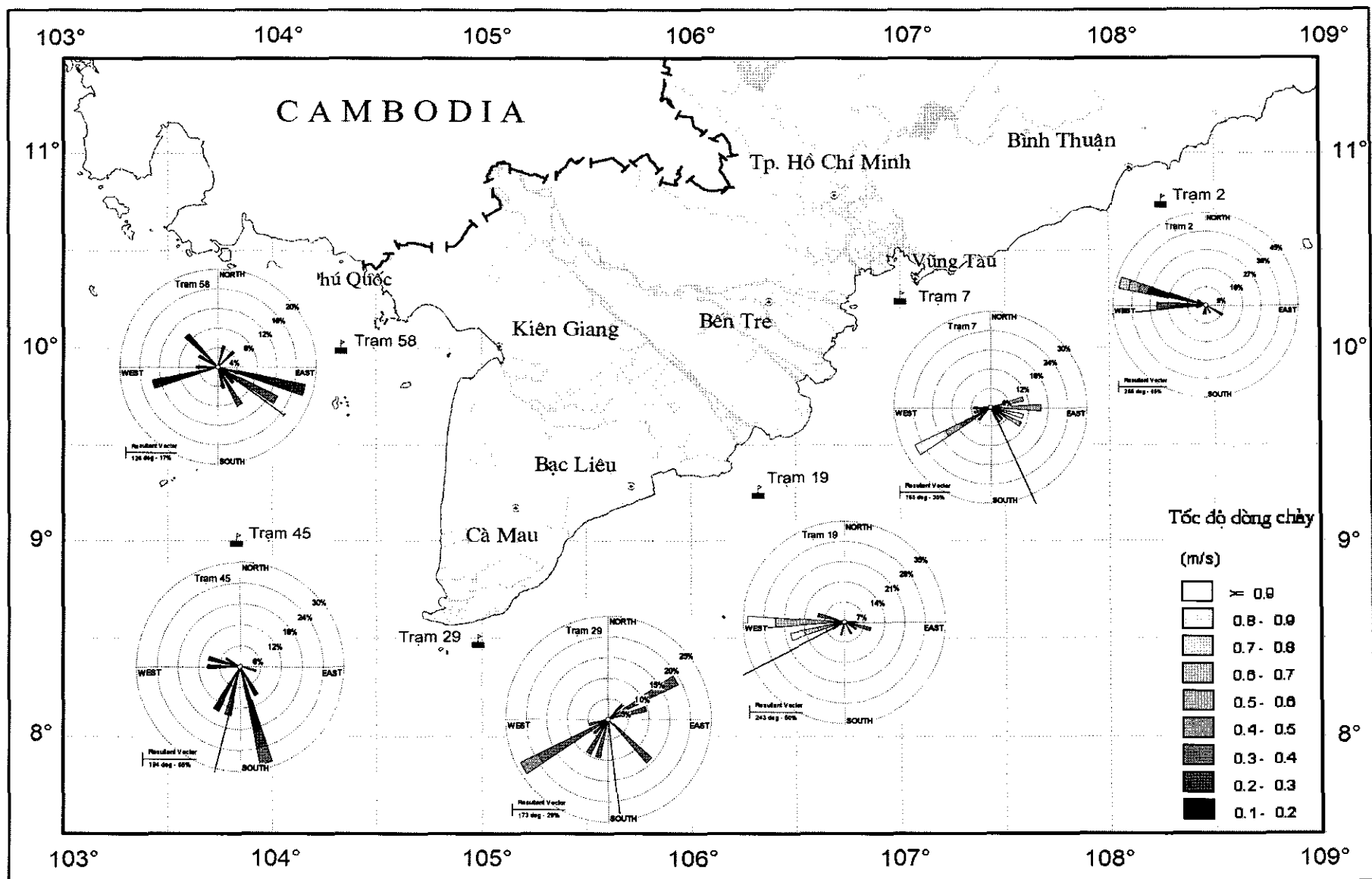
Hình 45. Bản đồ trường dòng chảy tầng mặt vùng biển Đông tây Nam bộ tháng 5 năm 2008,



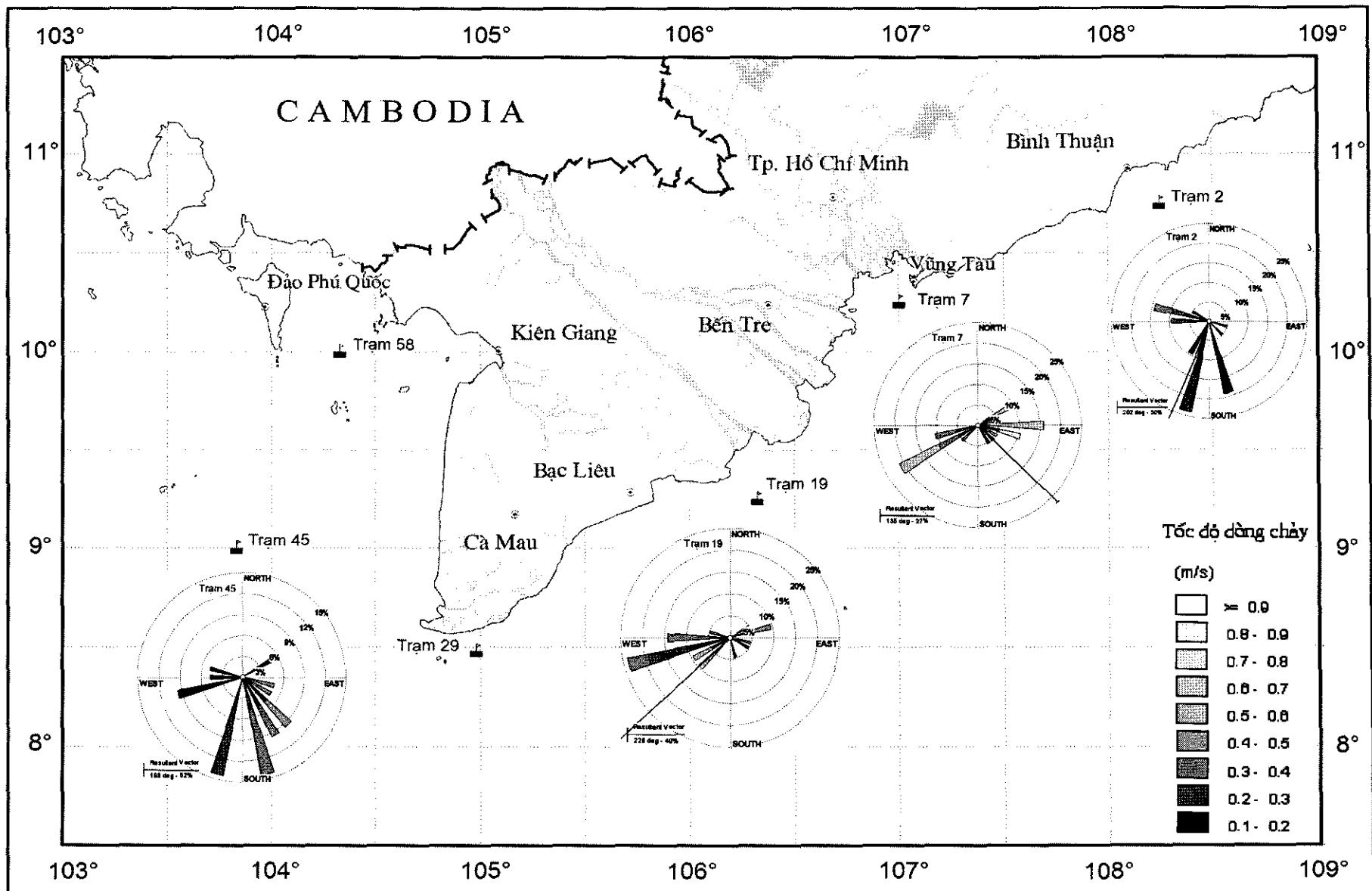
Hình 46. Bản đồ trường dòng chảy tầng 10m vùng biển Đông tây Nam bộ tháng 5 năm 2008,



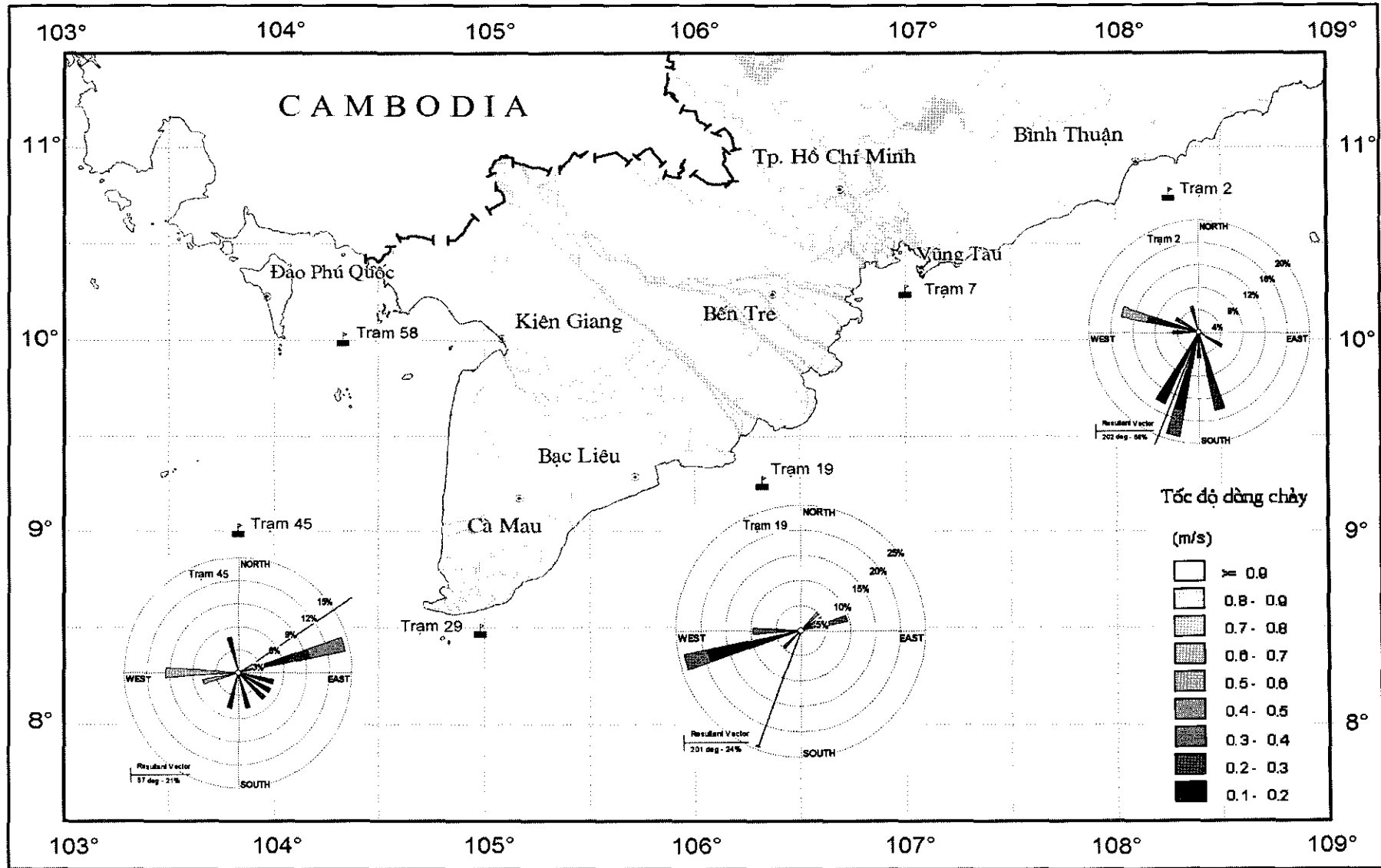
Hình 47. Bản đồ trường dòng chảy tầng đáy vùng biển Đông tây Nam bộ tháng 5 năm 2008,



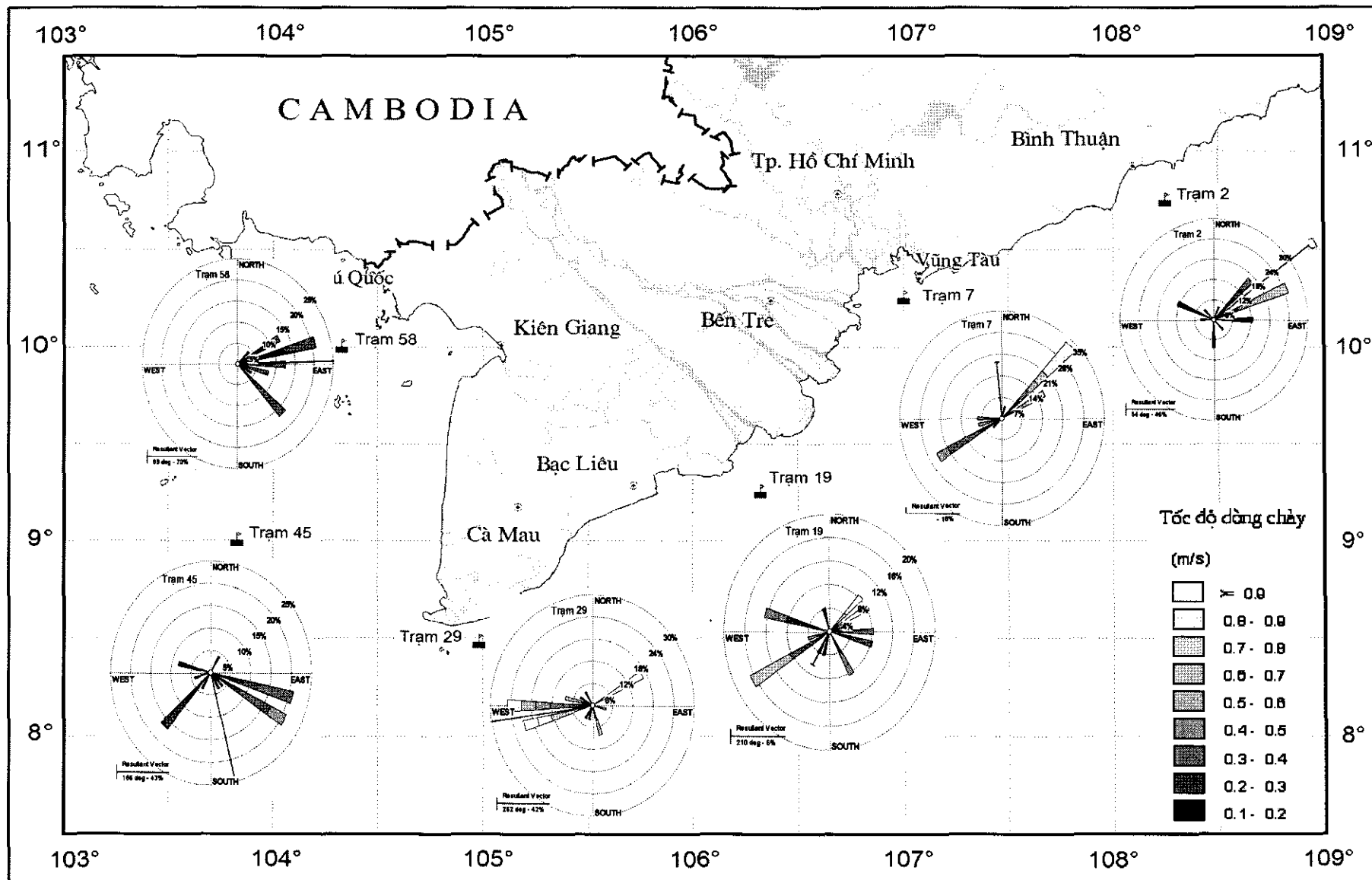
Hình 48. Hoa dòng chảy tầng mặt tại các trạm quan trắc ngày đêm tháng 2&3 năm 2008



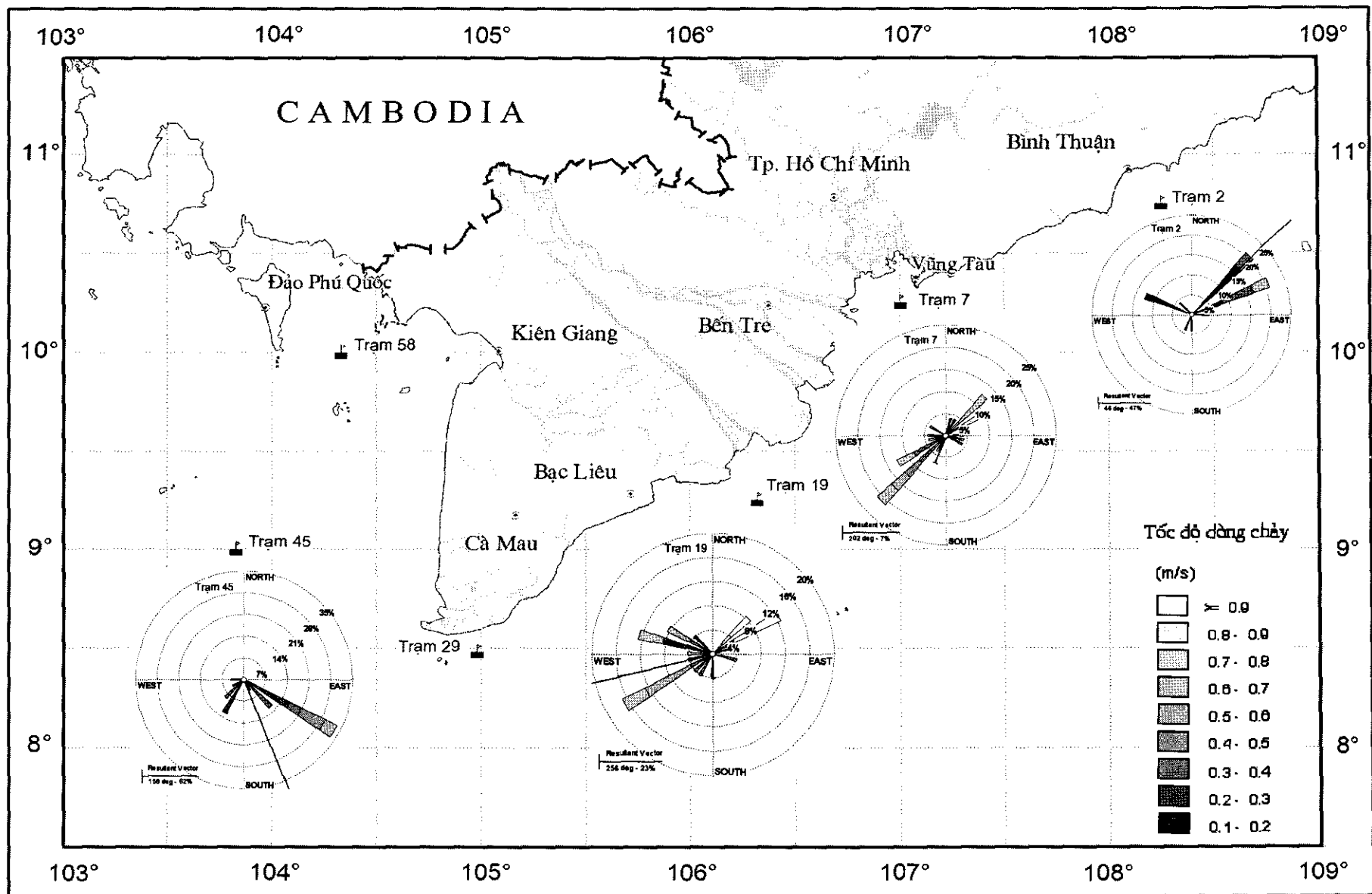
Hình 49. Hoa dòng chảy tầng 10m tại các trạm quan trắc ngày đêm tháng 2&3 năm 2008



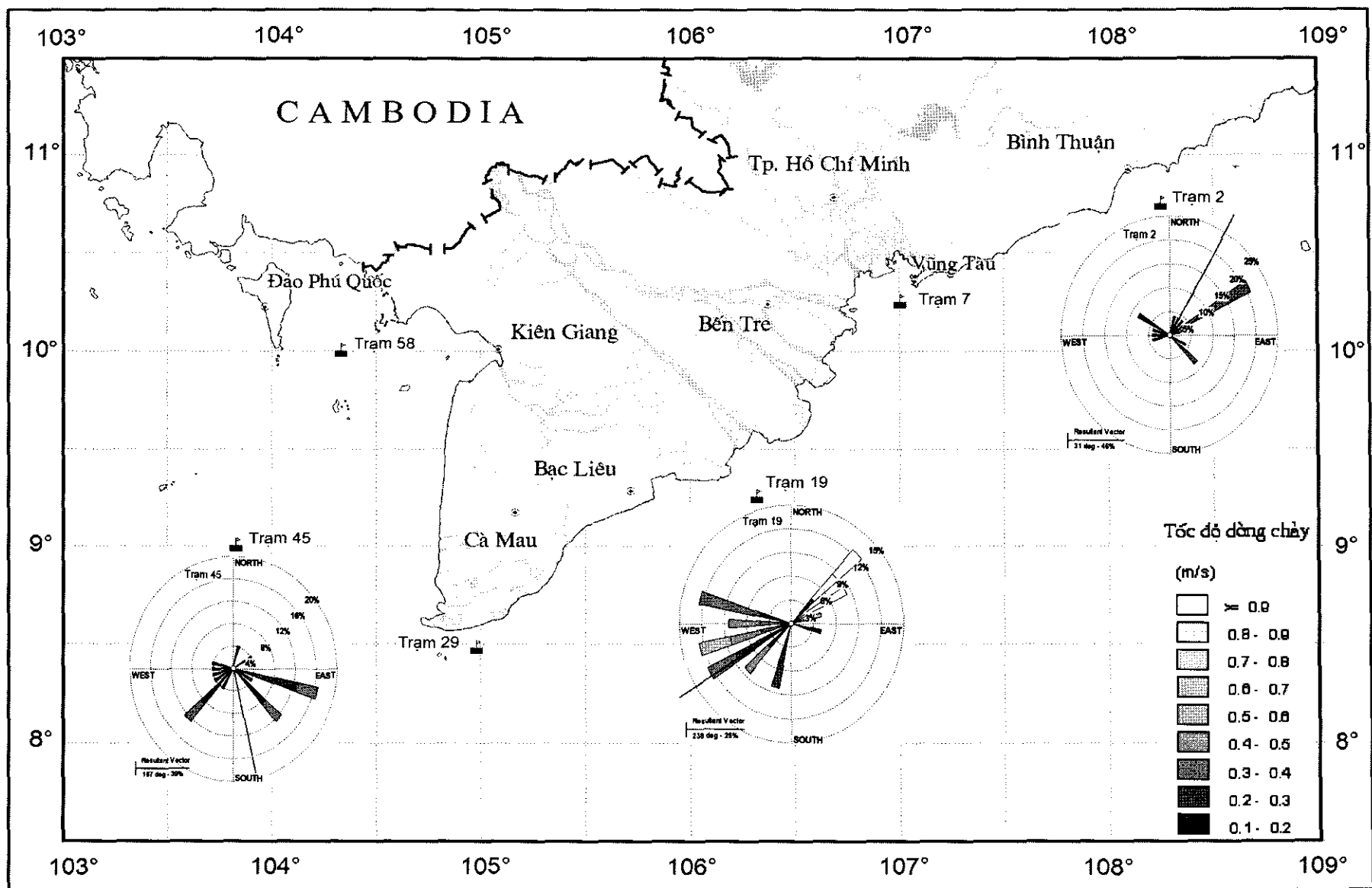
Hình 50. Hoa dòng chảy tầng đáy tại các trạm quan trắc ngày đêm tháng 2&3 năm 2008



Hình 51. Hoa dòng chảy tầng mặt tại các trạm quan trắc ngày đêm tháng 5 năm 2008



Hình 51. Hoa dòng chảy tầng 10m tại các trạm quan trắc ngày đêm tháng 5 năm 2008



Hình 52. Hoa dòng chảy tầng đáy tại các trạm quan trắc ngày đêm tháng 5 năm 2008

❖ *Xử lý và phân tích dòng dư*

Tháng 3/2008

Kết quả phân tích dòng dư tại các tầng của các trạm ngày đêm bao gồm dòng dư lưu tổng cộng, dư lưu theo phương kinh tuyến và vĩ tuyến. Các kết quả phân tích này được trình bày bảng 14. Từ kết quả xử lý và phân tích có thể đưa ra một số đánh giá về dòng dư tại các trạm như sau:

Bảng 14: Đặc điểm chế độ dòng chảy tại các trạm ngày đêm trong vùng biển Đông Tây Nam bộ đợt khảo sát 2&3/2008

Trạm đo/ Tầng đo		Hướng DC chiếm ưu thế (%)	Không có dòng chảy (%)	Vmax (m/s)	Vd.dư (m/s)	Hướng d.dư (Độ)	
Đông Nam Bộ	Trạm 2	Mặt	W:66,7 ; SE: 14,3	50	0,6	0,147	276
		10m	W:23,8 ; S:42,9	12,5	0,4	0,097	240
		Đáy	W:19,0 ; S:47,6	12,5	0,5	0,082	238
	Trạm 7	Mặt	E:33,3 ; SW:28,6	50	0,9	0,166	139
		10m	E:28,6 ; SW:23,8	37,5	0,9	0,186	115
		Đáy	E:42,9 ; W:19,0	37,5	0,6	0,177	114
	Trạm 19	Mặt	W: 61,9; E 14,3	75	0,85	0,280	257
		10m	W:42,9 ; SW:19,0	75	0,5	0,090	237
		Đáy	W:38,1; E 19,0	62,5	0,45	0,003	262
Trạm 29	Mặt	SW:38,1 ;NE: 23,8	25	0,4	0,096	190	
Tây Nam Bộ	Trạm 45	Mặt	S:47,6 ;W:19,0	25	0,25	0,103	192
		10m	SE:28,6 ; S33,3	37,5	0,4	0,123	155
		Đáy	E:23,8 ;SE:14,3	12,5	0,5	0,019	139
	Trạm 58	Mặt	SE:28,6 ; W:23,8	12,5	0,3	0,044	127

- Trong đợt khảo sát tháng 3/2008, dòng dư có biên độ khá lớn tại hầu các tầng của các trạm. Tốc độ dòng dư trong đợt khảo sát tháng 3/2008 lớn nhất theo kết quả phân tích được ở trạm 29 tầng mặt là 0,28 m/s

- Trong hầu hết các trạm, dòng dư theo phương kinh tuyến đóng góp nhiều hơn so với phương vĩ tuyến. Trạm 7 thành phần dòng dư theo phương vĩ tuyến là cơ bản.

Tháng 5/2008

Kết quả phân tích dòng dư tại các tầng của các trạm bao gồm dòng dư lưu tổng cộng, dư lưu theo phương kinh tuyến và vĩ tuyến, Các kết quả phân tích này được trình bày trên bảng 15. Từ kết quả xử lý và phân tích có thể đưa ra một số đánh giá về dòng dư tại các trạm trên như sau:

- Trong đợt khảo sát tháng 5/2008, dòng dư có biên độ khá lớn tại hầu các tầng của các trạm. Tốc độ dòng dư trong đợt khảo sát tháng 3/2008 lớn nhất theo kết quả phân tích được ở trạm 29 tầng mặt là 0,28 m/s

- Trong hầu hết các trạm, dòng dư theo phương kinh tuyến đóng góp nhiều hơn so với phương vĩ tuyến

Bảng 15 : Đặc điểm chế độ dòng chảy tại các trạm ngày đêm trong vùng biển Đông Tây Nam bộ đợt khảo sát 5/2008

Trạm đo/ Tầng đo		Hướng DC chiếm ưu thế (%)	Không có dòng chảy (%)	Vmax (m/s)	Vd,dư (m/s)	Hướng d,dư (Độ)	
Đông Nam Bộ	Trạm 2	Mặt	E:16,7; N W:16,7 ; S:8,3	13	0,55	0,157	58
		10m	NE:54,2 ; N W:16,7	13	0,45	0,081	45
		Đáy	NE:45,8 ; W:16,7	25	0,3	0,063	54
	Trạm 7	Mặt	W:16,7 ; S W: 29,2	33	0,95	0,151	28
		10m	NE:29,2 ; SW:37,5	13	0,9	0,026	133
	Trạm 19	Mặt	E:20,8 ; W:20,8 ; SW:20,8	0	1,3	0,124	61
		10m	NE:20,8 ; W: 20,8; SW:25,0	13	1,2	0,073	358
		Đáy	NE:20,8 ; W: 20,8; SW:25,0	25	1,2	0,073	35
	Trạm 29	Mặt	NE:16,7; W:54,2	25	1,1	0,094	272
Tây Nam Bộ	Trạm 45	Mặt	E:20,8 ; SE:29,2 ; SW:33,3	38	0,4	0,117	138
		10m	SE:58,3; SW:33,3	50	0,45	0,149	144
		Đáy	E:16,7 ;S E:20,8 ; SW:29,2	13	0,3	0,058	157
	Trạm 58	Mặt	E:50,0 ; NE:16,7 ;SE:20,8	38	0,35	0,512	93

3.3. Thành phần loài SVPD

Đã xác định tổng số loài và nhóm loài SVPD ở vùng biển Đông – Tây Nam Bộ là 738 loài, trong đó:

- Thực vật phù du có 359 loài, thuộc 4 ngành tảo (Tảo Lam – 3 loài, Tảo Kim – 1 loài, Tảo Giáp – 124 loài và Tảo Silic – 232 loài) (phụ lục I). Tảo Silic và tảo Giáp có số lượng loài nhiều nhất, sự biến động của chúng ảnh hưởng lớn tới mật độ của TVPD tại từng trạm khảo sát. Trong thành phần TVPD đã xác định được có 24 loài có khả năng gây hại khi chúng phát triển với số lượng lớn.

- Động vật phù du có 256 loài không kể nguyên sinh động vật (Protozoa), Sứa, Quản thủy mẫu và ấu trùng của nhiều loài Thân mềm, Giáp xác, Da gai... ở các giai đoạn phát triển khác nhau (bảng 16, phụ lục II). Tương tự như nhiều nghiên cứu trước đây ở biển Việt Nam, nhóm giáp xác Chân chèo (Copepoda) vẫn chiếm tỷ lệ cao nhất trong thành phần ĐVPD.

Bảng 16. Số lượng loài và tỷ lệ % của các ngành ĐVPD

Tên Ngành	Tên nhóm	Số loài	%
Ngành Giun đốt (<i>Annelida</i>)	<i>Polychaeta</i>	10	3,9
Ngành Hàm tơ (<i>Chaetognatha</i>)	<i>Sagitta</i>	16	6,2
Ngành Chân khớp (<i>Arthropoda</i>)	<i>Copepoda</i>	125	48,8
	<i>Amphipoda</i>	15	5,9
	<i>Ostracoda</i>	6	2,3
	<i>Decapoda</i>	4	1,6
	<i>Cladocera</i>	11	4,3
	<i>Euphausiacea</i>	14	5,5
	<i>Mysidacea</i>	3	1,2
Ngành Tiên sủng (<i>Protochordata</i>)	<i>Tunicata</i>	23	9
Ngành Thân mềm (<i>Mollusca</i>)	<i>Heteropoda</i>	10	3,9
	<i>Pteropoda</i>	13	5,1
	<i>Megastropoda</i>	6	2,3
Tổng		256	100,0

Vùng biển nghiên cứu chịu ảnh hưởng của nhiều khối nước khác nhau, nên thành phần SVPD bao gồm nhiều loài và nhóm loài có tính chất sinh thái khác nhau, đại diện cho tính chất thủy học của từng khối nước. Trên cơ sở mẫu vật thu thập được và điều kiện hải văn khi quan trắc cộng với tính chất sinh thái của SVPD có thể thấy có các tập hợp loài sau:

- Nhóm loài đặc trưng cho vùng cửa sông, độ muối thấp với các loài tiêu biểu: *Chaetoceros abnormis* (tảo Silic – *Bacillariophyta*); *Pseudodiaptomus marinus*, *P. incisus* (Chân mái chèo - *Copepoda*) bắt gặp quanh năm, nhưng chủ yếu ở các trạm giáp với bờ, nhưng có số lượng lớn vào tháng 11 ở cả hai vùng biển.

- Nhóm loài nhạt muối gần bờ, có các loài *Skeletonema costatum*, *Ditylum sol*, *Hemidiscus harmanianus*, *Hemidiscus indicus* v.v. (tảo Silic-*Bacillariophyta*); *Oikopleura rufescens*, (Tiền sông - *Protochordata*); *Temora discaudata*, *Temora stylifera*, *Canthocalanus pauper*, *Labidocera euchaeta*, *Centropages furcatus*, *Tortanus forcipatus* ... (*Copepoda*), *Lucifer hansenii* v.v. (*Decapoda*) phát triển mạnh vào tháng 8 và tháng 11, khi lượng nước ngọt đổ ra từ lục địa đã bắt đầu làm nhạt hoá dải nước ven bờ ở cả hai vùng biển.

- Nhóm loài đặc trưng cho vùng biển khơi như *Sagitta serotodentata* (Hàm tơ - *Chaetognatha*); *Eucalanus subtenuis*, *Undinula darwini*, *Euchaeta marina* (*Copepoda*) chiếm ưu thế trong tháng 3 ở vùng biển Đông Nam Bộ, còn biển Tây Nam Bộ chiếm ưu thế ở khu vực ngoài khơi mũi Cà Mau.

- Nhóm loài hỗn hợp do sự giao nhau của khối nước ven bờ và khối nước ngoài khơi, ở đây thường thấy các loài biển khơi tương đối rộng nhiệt, rộng muối như *Thalassionema frauenfeldii*, *Thalassionema nitzschioides*, *Chaetoceros coartatus*, *Chaetoceros diversus*, *Planktoniella sol* (tảo Silic – *Bacillariophyta*); *Canthocalanus pauper*, *Undinula vulgaris*, *Eucalanus subcrassus*, *Euchaeta concina* ... (*Copepoda*), *Lucifer penicillifer* (*Decapoda*), chúng chiếm ưu thế trong tháng 5 ở cả hai vùng biển.

3.4. Biến động sinh vật lượng SVPD

Có 3 yếu tố ảnh hưởng đến sự biến động sinh vật lượng SVPD đó là nguồn thức ăn, nhiệt và sự ăn mòn của các động vật khác sử dụng SVPD làm thức ăn (Tạ 2004).

Trong năm, tính chất mùa ở biển Đông – Tây Nam Bộ chỉ thể hiện ở trạng thái mùa: mùa khô (mùa gió đông bắc) thường bắt đầu từ tháng 11 và kết thúc vào tháng 4 năm sau; mùa mưa (mùa gió tây nam) từ tháng 5 – 10, đôi khi kéo dài đến tháng 11. Tùy theo mùa, mà tính chất thủy học ở đây có những thay đổi nhất định, chủ yếu phụ thuộc vào lượng nước ngọt đổ ra từ lục địa và khối nước biển khơi xâm nhập vào. Sự thay đổi này đã trực tiếp ảnh hưởng đến chu kỳ phát triển của TVPD, kéo theo đó là ĐVPD.

3.4.1. Biến động sinh vật lượng theo mùa

- **Thực vật phù du**

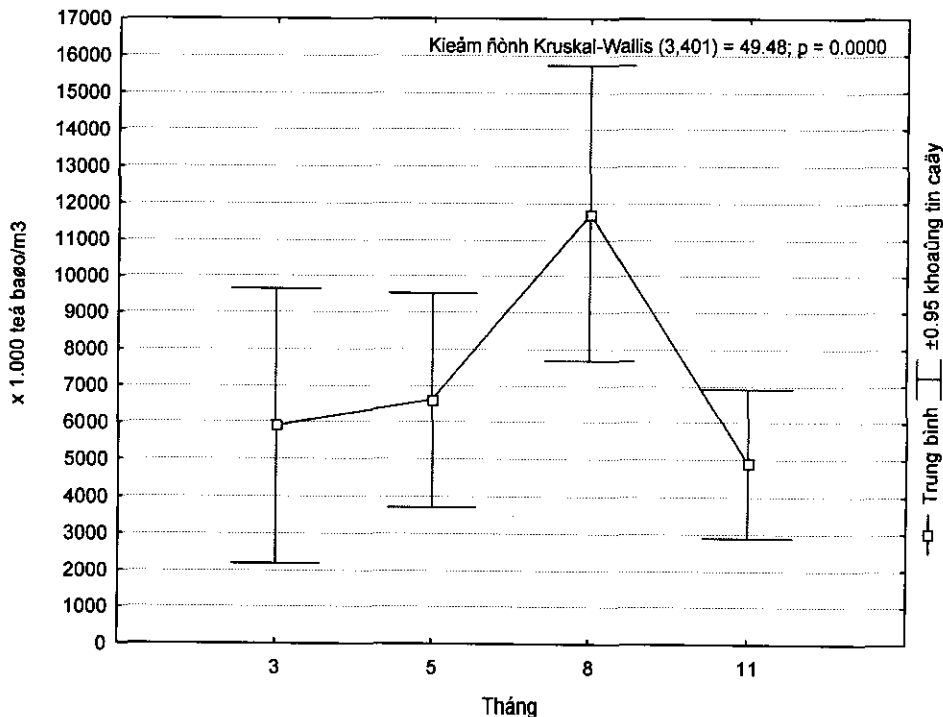
Trong thành phần TVPD, tảo Silic luôn có số lượng lớn, trung bình chiếm 98,7% ở Đông Nam Bộ, còn biển Tây Nam Bộ chiếm 97,5% trong tổng số lượng TVPD. Vì vậy, sự

biến động của chúng ảnh hưởng đến sự biến động số lượng TVPD ở cả hai vùng biển. Bảng 17 trình bày kết quả trung bình TVPD vùng biển Đông Tây Nam Bộ trong hai năm.

Bảng 17. Số lượng trung bình TVPD (tb/m³) vùng biển Đông Tây Nam Bộ trong hai năm 2007-2008

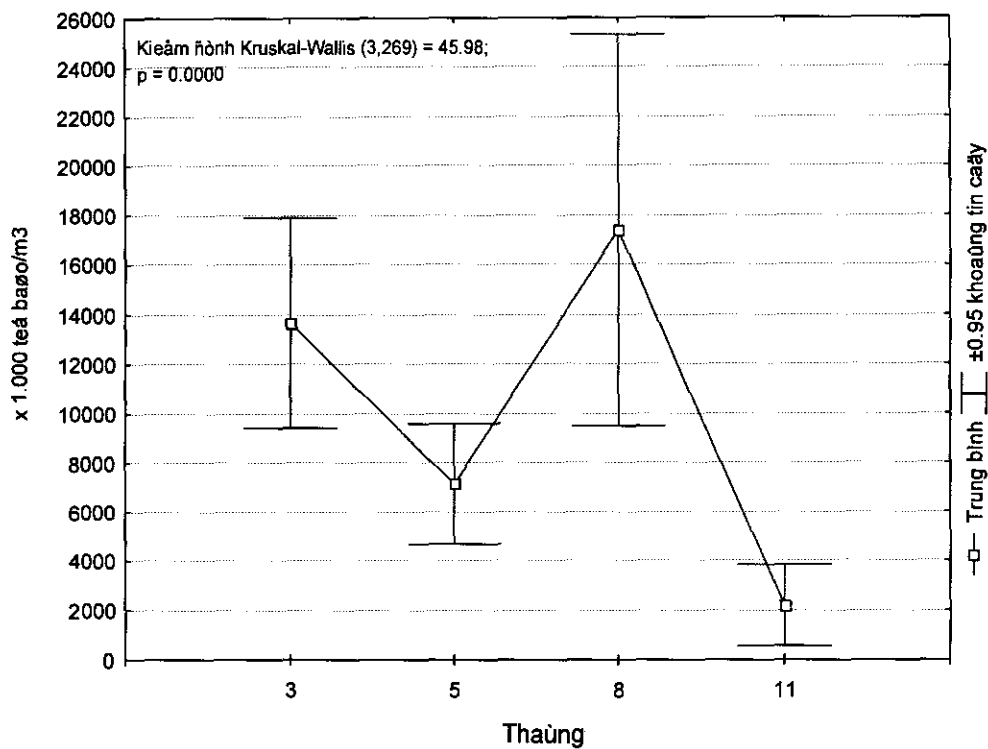
Vùng \ Thời gian	Đông Nam Bộ			Tây Nam Bộ		
	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Trung bình
Tháng 2-3	7.000	137.125.000	5.835.000	141.000	86.933.000	13.914.000
Tháng 5	7.000	103.234.000	6.495.000	14.000	53.252.000	7.354.000
Tháng 8	35.000	181.474.000	11.623.000	161.000	234.400.000	17.746.000
Tháng 10-11	151.000	22.594.000	4.904.000	45.600	28.172.000	2.195.000
Trung bình toàn vùng	7.000	181.474.000	7.214.000	14.000	234.400.000	10.551.000

Vùng biển Đông Nam Bộ, số lượng TVPD trong hai năm khảo sát dao động từ 7.000 (tháng 5/2007) – 181.474.000 tb/m³ (tháng 8/2008), trung bình cho toàn vùng biển đạt 8.361.000 tb/m³ (bảng 2). Số lượng trung bình TVPD cao vào tháng 8 và tháng 11, thấp nhất vào tháng 2-3. Kết quả phân tích sự khác biệt bằng phương pháp phân tích phương sai phi tham số Kruskal – Wallis cho thấy sự khác biệt giữa các tháng có ý nghĩa thống kê với trị số p nhỏ hơn 0,01 rất nhiều lần (hình 53). Điều này liên quan đến sự thay đổi chế độ thủy học ở vùng biển, mà chủ yếu là sự biến đổi của độ muối theo chiều ngang và chiều thẳng đứng. Đồng thời, phụ thuộc vào đặc tính sinh thái của TVPD.



Hình 53. Số lượng trung bình TVPD Biển Đông Nam Bộ năm 2007 - 2008

Biển Tây Nam Bộ, số lượng TVPD thấp nhất quan trắc được vào tháng 5 (trạm 40) đạt 14.500 tb/m³, cao nhất vào tháng 8 (trạm 42) – 234.400.000 tb/m³ đều ở năm 2008. Số lượng trung bình TVPD ở biển Tây Nam Bộ đạt 10.302.000 tb/m³ cao hơn 1,2 lần so với biển Đông Nam Bộ (bảng 2). Mức độ khác biệt số lượng TVPD giữa hai vùng biển có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$ nhiều lần - kiểm định bằng phương pháp phi tham số Wilcoxon). Kết quả kiểm định sự khác biệt số lượng TVPD giữa các tháng trong vùng biển cũng cho kết quả tương tự ($p < 0,01$) (hình 54). Biến động số lượng TVPD theo các chuyến ở đây có những khác biệt so với biển Đông Nam Bộ, cao nhất vào tháng 8 và thấp nhất vào tháng 10-11.



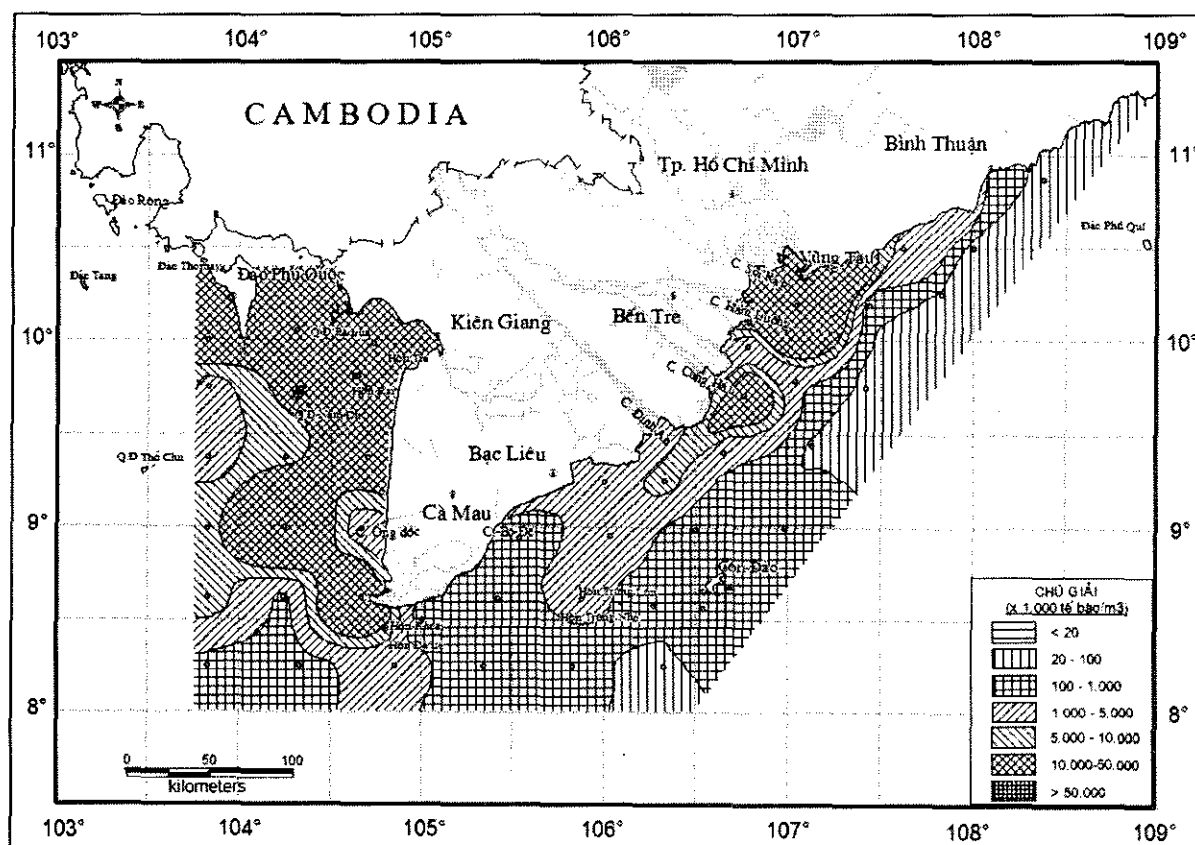
Hình 54. Số lượng trung bình TVPD vùng biển Tây Nam Bộ năm 2007 - 2008

Thực vật phù du biển là sinh vật nhạy cảm với sự thay đổi của điều kiện môi trường, nhất là sự thay đổi của hàm lượng các chất vô cơ hòa tan, nhiệt độ và độ muối. Nhiều nghiên cứu về TVPD trước đây ở biển Việt Nam (Gurianova, 1972; N. T. Cảnh, 1964 – 1965; T. N. An, 1993) cho thấy: TVPD thường tập trung ở vùng gần bờ, nơi có ảnh hưởng các cửa sông từ lục địa chảy ra (độ muối < 32,4‰), hay ở gần tâm nước trời, ở đó có nhiều muối dinh dưỡng tạo điều kiện cho TVPD phát triển.

Trên cơ sở nguồn số liệu TVPD thu thập được từ 07 chuyến khảo sát trong hai năm 2007 – 2008 ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ có thể thấy những nét chung nhất của TVPD:

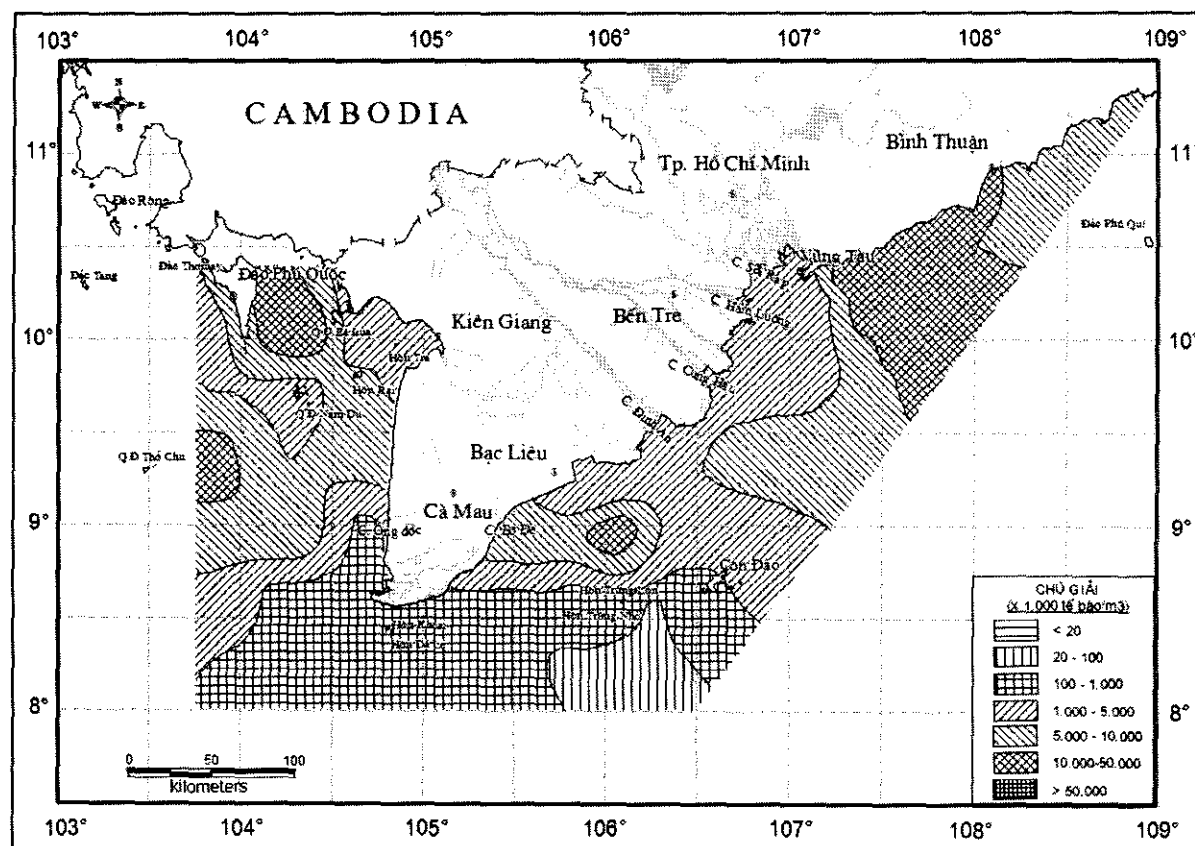
- Tháng 2 - 3, là thời kỳ gió mùa đông bắc hoạt động mạnh, vùng biển Đông Nam Bộ chịu ảnh hưởng trực tiếp của khối nước biển khơi dưới tác động của dòng chảy mùa. Kết quả

quan trắc cho thấy độ muối trung bình cho toàn vùng đạt 33,4‰, cao nhất so với các tháng còn lại. Trong thành phần TVPD chiếm ưu thế là nhóm loài có nguồn gốc biển khơi, điển hình là *Climacodium biconcavum*, *Chaetoceros messanesis*, *Chaetoceros seychellarum* ... Mật độ trung bình TVPD vào thời gian này thấp nhất trong các chuyến khảo sát (bảng 2). Theo mật độ TVPD phân bố giảm dần từ bờ ra khơi, khu vực có số lượng TVPD cao ở gần các cửa sông Hàm Luông, Soi Rạp và Cung Hầu với mật độ đạt 10 - 50 triệu tb/m³, phía ngoài khơi, số lượng TVPD thấp, mật độ từ 100 nghìn - 1 triệu tb/m³ (hình 4). Trong khi đó ở biển Tây Nam Bộ, khối nước biển khơi dưới tác dụng của dòng chảy mùa chỉ ảnh hưởng đến khu vực cửa vịnh, vì vậy nửa phía bắc có độ muối thấp (32,2‰) hơn nửa phía nam (33,3‰). Hiệu ứng sinh thái này đã tạo điều kiện thuận lợi cho nhóm loài ven bờ ưa độ muối như: *Chaetoceros affinis*, *Skeletonema costatum*, *Ditylum sol*, *Hemidiscus harmanianus*, *Hemidiscus indicus* ... thấp phát triển mạnh ở phía bắc tạo thành vùng có mật độ cao từ 10 - 50 triệu tb/m³ (chiếm 51% khu vực nghiên cứu). Còn nửa phía nam lại là nhóm loài biển khơi hẹp muối phát triển như: *Chaetoceros messanesis*, *Chaetoceros seychellarum* ... nhưng mật độ thấp hơn nhiều từ 100 nghìn - 1 triệu tb/m³. Vì vậy, phân bố TVPD ở đây cao ở nửa phía bắc và giảm dần theo chiều bắc xuống nam, từ bờ ra khơi (hình 55).



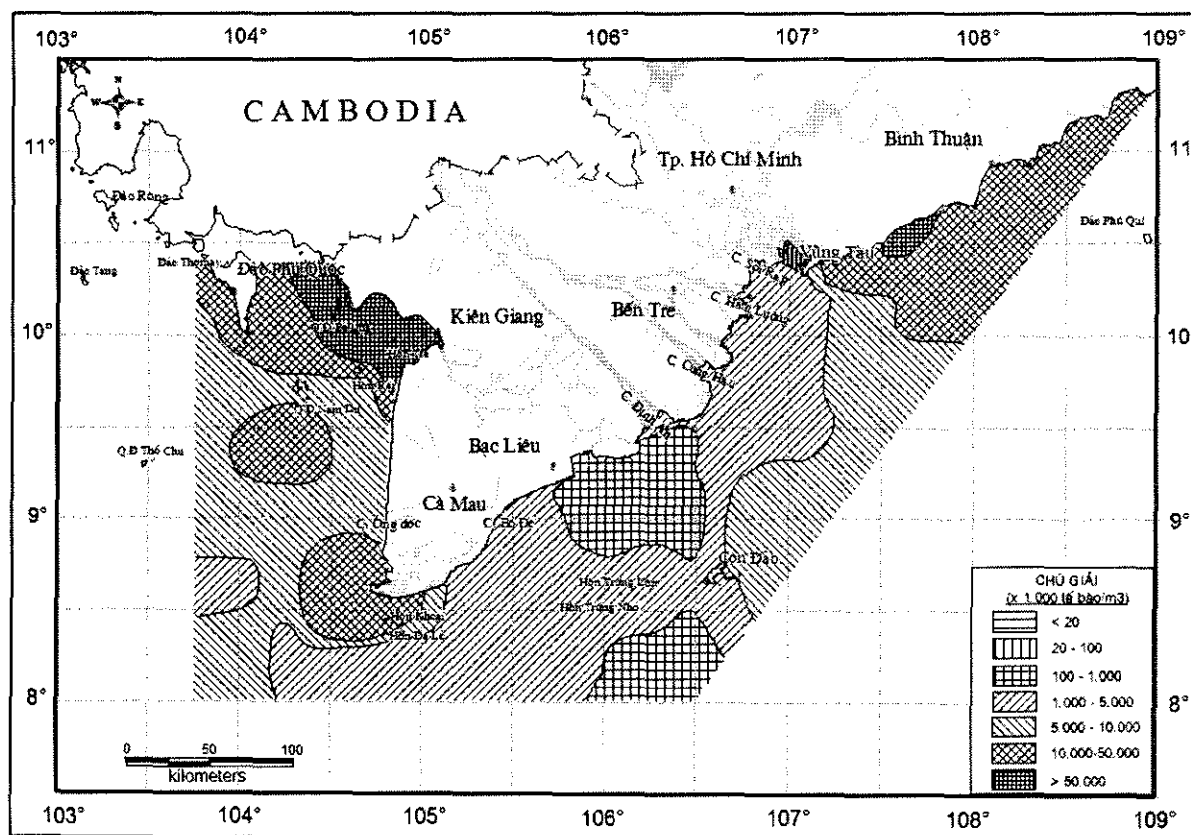
Hình 55. Phân bố số lượng TVPD vùng biển Đông - Tây Nam Bộ tháng 2- 3

Tháng 5, tính chất thủy học ở cả hai vùng biển bắt đầu có những thay đổi so với thời gian tháng 2 - 3. Gió mùa tây nam bắt đầu hoạt động và xuất hiện các cơn mưa đầu mùa nhưng với tần suất thấp. Độ muối trong toàn vùng biển Đông Nam Bộ đã giảm so với thời gian tháng 2 - 3, trung bình đạt 32,1‰. Quần xã TVPD đã bắt đầu có sự thay đổi, nhóm loài biển khơi chiếm ưu thế vào tháng 2 - 3 chỉ bắt gặp ở trong những mẫu thu thập được ở xung quanh khu vực đảo Côn Sơn (trạm 17, 18, 21, 23, 25, 26, 30 - 33). Trong khi đó các mẫu thu thập ở khu sát bờ (trạm 7, 8, 13, 14, 19, 20) đã bắt gặp nhóm loài nhạt muối, đặc trưng cho dải ven bờ như *Chaetoceros affinis*, *Skeletonema costatum*, *Ditylum sol*, *Hemidiscus harmanianus*, *Hemidiscus indicus*... có số lượng tương đối cao trong mẫu. Nhưng chiếm ưu thế trong thời gian này lại chủ yếu là nhóm loài rộng muối, rộng nhiệt như: *Thalassionema frauenfeldii*, *Thalassionema nitzschioides*, *Chaetoceros coartatus*, *Chaetoceros diversus*, *Planktoniella sol*... Biển Tây Nam Bộ cũng có hiện tượng tương tự như vậy. Phân bố TVPD ở cả hai vùng biển tương đối giống nhau, các cùng cao thấp xen kẽ lẫn nhau, khu vực có mật độ thấp nhất ở phía nam khu vực nghiên cứu với mật độ từ 100 nghìn - 1 triệu tb/m³ (hình 56).



Hình 56. Phân bố số lượng TVPD vùng biển Đông - Tây Nam Bộ tháng 5

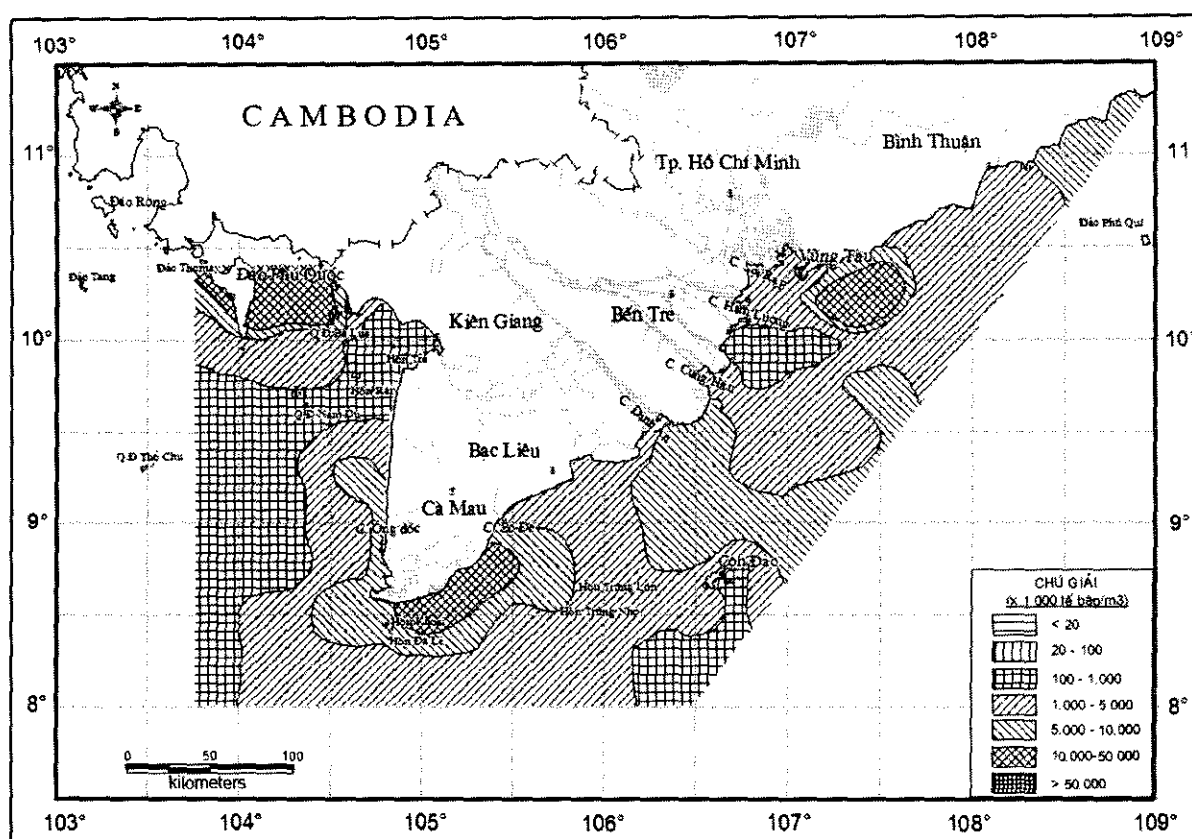
Tháng 8, thời kỳ gió mùa tây nam hoạt động mạnh tốc độ trung bình 2,5 – 3,5m/s. Lượng nước ngọt đổ ra từ hệ thống sông Cửu Long đã làm nhạt hoá một vùng rộng lớn, độ muối tầng mặt trung bình đạt 30,5‰, nhiệt độ 28,4°C. Trong TVPD, chiếm ưu thế chủ yếu gồm nhóm loài rộng muối, rộng nhiệt như: *Odontella regia*, *Rhizosolenia styliformis*, *Rhizosolenia imbricata* và nhóm loài có thuộc tính ven bờ như *Coscinodiscus centralis*, *Hemiaulus sinensis*, *Chaetoceros curvisetus*, *Probosia alata* f. *Indica*, *Helicotheca tamesis*. Bên cạnh đó bắt đầu xuất hiện nhóm loài đặc trưng cho vùng nước lợ cửa sông như: *Chaetoceros abnormis*, *Coscinodiscus spinosus*... Phân bố TVPD ở biển Đông Nam Bộ, tập trung cao ở phía bắc với mật độ từ 10 – 50 triệu tb/m³, nơi front ngoại vi của trung tâm nước trôi nam Trung Bộ và có xu thế giảm dần xuống phía nam. Khu vực tập trung cao nhất mật độ TVPD ở biển Tây Nam Bộ đạt trên 50 triệu tb/m³ nằm ở ven biển Kiên Giang và cũng có xu thế giảm dần về phía nam (hình 57).



Hình 57. Phân bố số lượng TVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 8

Tháng 11, là thời kỳ chuyển tiếp sang mùa gió đông bắc, lượng mưa nhiều, lượng nước từ hệ thống sông Cửu Long tiếp tục đổ ra mạnh, làm cho độ muối thấp nhất trong các đợt quan trắc, trung bình tầng mặt đạt 27,5‰ biển Đông Nam Bộ và 25,7‰ biển Tây Nam Bộ. Dòng chảy bị chi phối rất lớn bởi dòng nước từ lục địa đi ra nên hướng dòng chảy khá phức tạp, nhưng chủ yếu có hướng tây nam, tốc độ trung bình 18,0 cm/s. Khu hệ TVPD hoàn toàn

mang thuộc tính ven bờ và vùng nước lợ cửa sông với các loài chiếm ưu thế như: *Chaetoceros diversus*, *Chaetoceros paradoxus*, *Bacteriastrum furcatum*, *Bacillaria paxillifera*, *Chaetoceros affinis*, *Coscinodiscus jonesianus*, *Ceratium trichoceros*. Phân bố không gian của TVPD cho thấy có hai vùng tập trung cao với mật độ từ 10 - 50 triệu tb/m³ ở vùng ven bờ Bạc Liêu (Đông Nam Bộ) và phía đông đảo Phú Quốc (Tây Nam Bộ) (hình 58).



Hình 58. Phân bố số lượng TVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 10-11

Nhìn chung, sự tăng hay giảm số lượng TVPD ở vùng biển nghiên cứu chủ yếu phụ thuộc vào lượng nước ngọt đổ ra từ lục địa. Nói cách khác, nguồn muối khoáng phong phú được hệ thống sông Cửu Long đem đến đã tạo điều kiện thuận lợi cho TVPD phát triển. Vì vậy, vào các tháng trong thời kỳ mùa mưa (5 – 8), nhiều khu vực ở biển Tây Nam Bộ, TVPD phát triển mạnh lên tới hàng trăm triệu tb/m³ (bảng 2). Bên cạnh đó, vùng nước trôi nam Trung Bộ hoạt động mạnh vào tháng 8 đã tạo nên hiệu ứng sinh thái đặc biệt cho khu vực phía bắc biển Đông Nam Bộ (Ninh Thuận đến Vũng Tàu), TVPD ở đây cũng có mật độ từ vài chục triệu tới hàng trăm triệu tế bào/m³. Vì vậy, mật độ trung bình TVPD trong mùa mưa luôn cao hơn so với mùa khô, 1,7 lần với biển Đông Nam Bộ và 2,5 lần ở biển Tây Nam Bộ. Xu thế này cũng tương tự như các vùng biển khác của Việt Nam (bảng 18).

Kết quả nghiên cứu nhiều năm ở biển Việt Nam cho thấy số lượng trung bình TVPD ở biển vịnh Bắc Bộ đạt 7.161.000 tb/m³, Trung Bộ - 1.589.000 tb/m³ và Trường Sa - 41.000

tb/m³. Như vậy số lượng trung bình TVPD ở biển Đông - Tây Nam Bộ đã cao hơn so với các vùng biển nêu trên.

Bảng 18. Số lượng bình quân TVPD (tb/m³) theo hai mùa gió trong các vùng biển Việt Nam

Vùng biển	Mùa gió		Trung bình
	Mùa khô	Mùa mưa	
Vịnh Bắc Bộ ¹	6.161.000	8.161.000	7.161.000
Trung Bộ ¹	2.582.000	597.000	1.589.000
Đông Nam Bộ*	5.370.000	9.059.000	7.214.000
Tây Nam Bộ*	8.054.500	12.550.000	10.302.000
Trường Sa ¹	38.000	43.000	41.000

Ghi chú: *: số liệu năm 2007-2008
¹: Nguyễn Tiến Cảnh, 2004

- **Động vật phù du**

Giống như những loài sinh vật khác, mỗi loài hoặc nhóm loài ĐVDP chỉ có khả năng thích ứng trong một điều kiện sống nhất định. Thời kỳ đạt đỉnh cao của mỗi nhóm loài có lẽ là điểm cực thuận về môi trường sống của chúng.

Biển Đông Nam Bộ mang tính chất hở, chịu ảnh hưởng của nước biển khơi dưới tác dụng của dòng chảy mùa và chịu ảnh hưởng của nguồn nước ngọt đổ ra từ lục địa qua hệ thống sông Cửu Long. Trong khi đó, biển Tây Nam Bộ là vùng nước nông, có nhiều kênh rạch đổ ra, cộng với sự trao đổi nước với các biển lân cận yếu (Chevey 1927-1928; Krempt 1928-1930). Điều này đã làm cho ĐVDP ở cả hai vùng biển có những đặc trưng riêng.

Kết quả phân tích từ gần 700 mẫu vật thu thập được ở vùng biển nghiên cứu cho thấy nhóm giáp xác Chân chèo (Copepoda) luôn chiếm tỷ lệ cao trong ĐVDP và khá ổn định ở cả hai vùng biển với tỷ lệ lần lượt là 68,0% (Đông Nam Bộ) và 55,1% (Tây Nam Bộ). Như vậy nhóm này quyết định mức biến động sinh vật lượng ĐVDP trong vùng nghiên cứu. Bên cạnh đó các nhóm loài như *Sagitta*, *Tunicata* và ấu trùng (chủ yếu thuộc giáp xác – *Crustacea* và cực bì – *Echinodermata*) thay nhau chiếm vị trí thứ hai, thứ ba trong tổng sinh vật lượng ĐVDP ở cả hai vùng biển. Ngoài ra các nhóm giáp xác Râu Ngành (*Cladocera*), có vỏ (*Ostracoda*), *Lucifer* tuy số lượng trung bình không nhiều, nhưng lại phát triển mạnh vào các tháng mùa mưa (tháng 5-8) hay ở các khu vực ven bờ, cửa sông và cũng chiếm một tỷ lệ đáng kể trong sinh lượng ĐVDP (bảng 19).

Bảng 19. Tỷ lệ % giữa các nhóm ĐVPD là thức ăn của cá ở vùng biển Đông - Tây Nam Bộ năm 2007- 2008

Vùng biển Tháng Nhóm	Đông Nam Bộ				Tây Nam Bộ			
	2-3	5	8	10-11	2-3	5	8	10-11
<i>Copepoda</i>	262 (67,1)	403 (67,1)	604 (67,2)	460 (70,8)	350 (44,8)	387 (56,0)	408 (64,1)	642 (55,5)
<i>Saggita</i>	24 (6,1)	36 (6,0)	60 (7,1)	46 (7,1)	66 (8,4)	55 (8,0)	41 (6,4)	70 (6,1)
<i>Tunicata</i>	13 (3,3)	19 (3,2)	51 (4,9)	32 (4,9)	30 (4,0)	18 (2,6)	23 (3,6)	79 (6,8)
<i>Ostracoda</i>	1 (0,3)	1 (0,2)	60 (1,4)	9 (1,4)	16 (2,0)	23 (3,3)	27 (4,2)	121 (10,5)
<i>Lucifer</i>	8 (2,1)	30 (5,0)	19 (2,2)	14 (2,2)	48 (6,1)	32 (4,6)	34 (5,3)	37 (3,2)
<i>Cladocera</i>	1 (0,3)	1 (0,2)	4 (0,3)	2 (0,3)	5 (0,6)	1 (0,1)	31 (4,9)	30 (2,6)
<i>Polychaeta</i>	2 (0,5)	5 (0,8)	11 (1,1)	7 (1,1)	11 (1,4)	6 (1,0)	3 (0,5)	6 (0,5)
<i>Pteropoda & Heteropoda</i>	2 (0,5)	1 (0,2)	6 (0,8)	5 (0,8)	4 (0,5)	25 (3,6)	6 (1,0)	8 (0,7)
Nhóm khác	6 (1,6)	1 (0,1)	1 (0,2)	1 (0,2)	1 (0,1)	1 (0,1)		
Ấu trùng	71 (12,8)	103 (17,1)	83 (9,2)	73 (11,2)	251 (32,1)	143 (20,7)	64 (10,0)	163 (14,1)
Tổng (ct/m³)	390	600	899	649	782	691	637	1.156

Ghi chú: Trong ngoặc () là tỷ lệ % của các nhóm theo trung bình tháng

Sinh vật lượng ĐVPD ở biển Đông Nam Bộ trung bình đạt 634ct/m³ – 117,0 mg/m³, thấp nhất vào tháng 2 – 3, cao nhất vào tháng 8 (bảng 20, hình 59). Trong khi đó ở biển Tây Nam Bộ, sinh vật lượng ĐVPD cao nhất vào tháng 10 – 11 và thấp nhất vào tháng 8 (hình 60), trung bình đạt 817 ct/m³ – 184,6 mg/m³. Như vậy sinh vật lượng ĐVPD vùng biển Tây Nam Bộ cao hơn vùng biển Đông Nam Bộ khoảng 1,2 lần với số lượng và 1,5 lần với khối lượng. Kết quả kiểm định bằng phương pháp phi tham số Kruskal-Wallis cho thấy sự khác biệt giữa hai vùng có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% và trị số p=0,00000.

Bảng 20. Sinh vật lượng trung bình ĐVPD vùng biển Đông - Tây Nam Bộ năm 2007-2008

Vùng biển	Tháng 2 - 3		Tháng 5		Tháng 8		Tháng 10 - 11		Trung bình	
	ct/m ³	mg/m ³	ct/m ³	mg/m ³	ct/m ³	mg/m ³	ct/m ³	mg/m ³	ct/m ³	mg/m ³
Đông Nam Bộ	390	85,4	600	97,2	899	180,0	649	105,2	635	117,0
Tây Nam Bộ	782	180,9	691	142,2	637	143,5	1.156	271,7	817	184,6

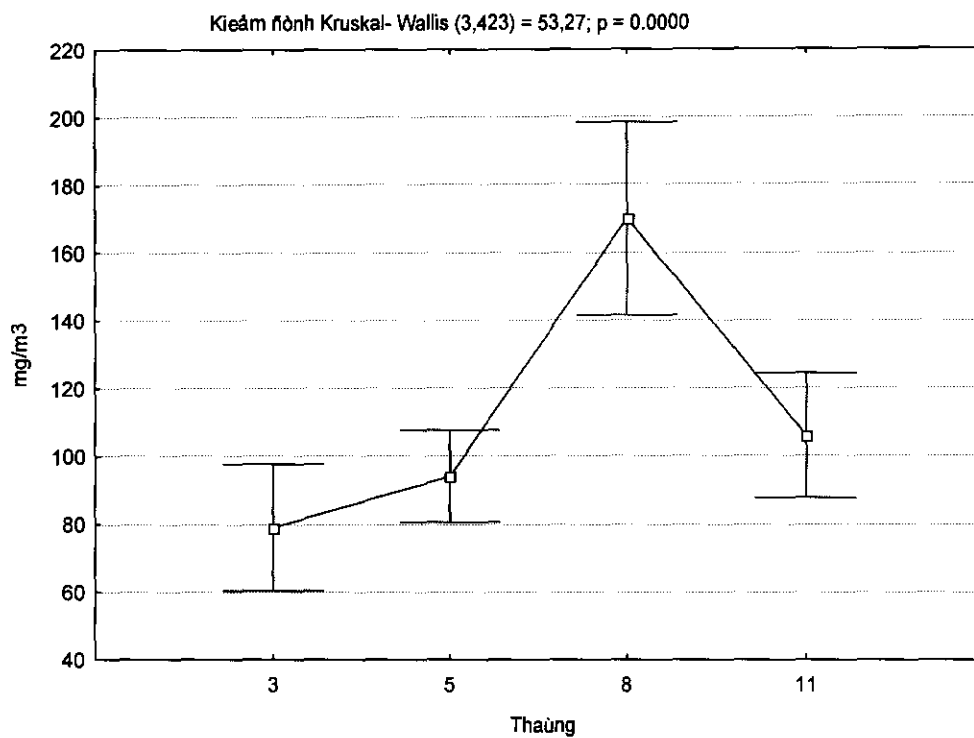
Kết quả nghiên cứu nhiều năm về ĐVPD ở biển Việt Nam cho thấy sinh vật lượng trung bình ở vịnh Bắc Bộ đạt 109,0mg/m³, Trung Bộ - 73,3 mg/m³ và Trường Sa – 70,7mg/m³ (N. T. Cảnh 2004). Còn ở tây bắc Thái Bình Dương, khối lượng ĐVPD vào mùa đông có trong khoảng 22-50 mg/m³ và cao nhất đến 100 mg/m³, còn vào mùa Hạ thường dưới 25

mg/m³ và lớn nhất chỉ là 50 mg/m³, tây nam Thái Bình Dương khối lượng ĐVPD ít khi đạt được 50 mg/m³, còn ở biển Úc, khối lượng ĐVPD lớn nhất cũng chỉ lên tới 100 mg/m³ (N. T. Cảnh, 1996; N. D. Thọ, 2003). Biển Trung Hoa, khối lượng ĐVPD ở phía bắc Hoàng Hải có trong khoảng 5-50 mg/m³, trong khi đó ở phía nam vào khoảng 50-100 mg/m³. Khối lượng ĐVPD ở đây cũng thay đổi, ví dụ năm 1959 khối lượng bình quân là 137 mg/m³, nhưng đến năm 1973 chỉ còn 77 mg/m³ và đến năm 1981 chỉ là 55,5 mg/m³ (N. T. Cảnh, 1996). Biển Sulu, khối lượng ĐVPD trong lớp nước 0 – 400 năm trong khoảng 30,0 – 42,0 mg/m³, biển Celebes từ 20 – 55 mg/m³ (Nishikawa et al., 2007). Vậy có thể thấy vùng biển Đông Tây Nam Bộ có sinh vật lượng ĐVPD cao hơn hoặc tương đương so với các vùng biển nêu trên.

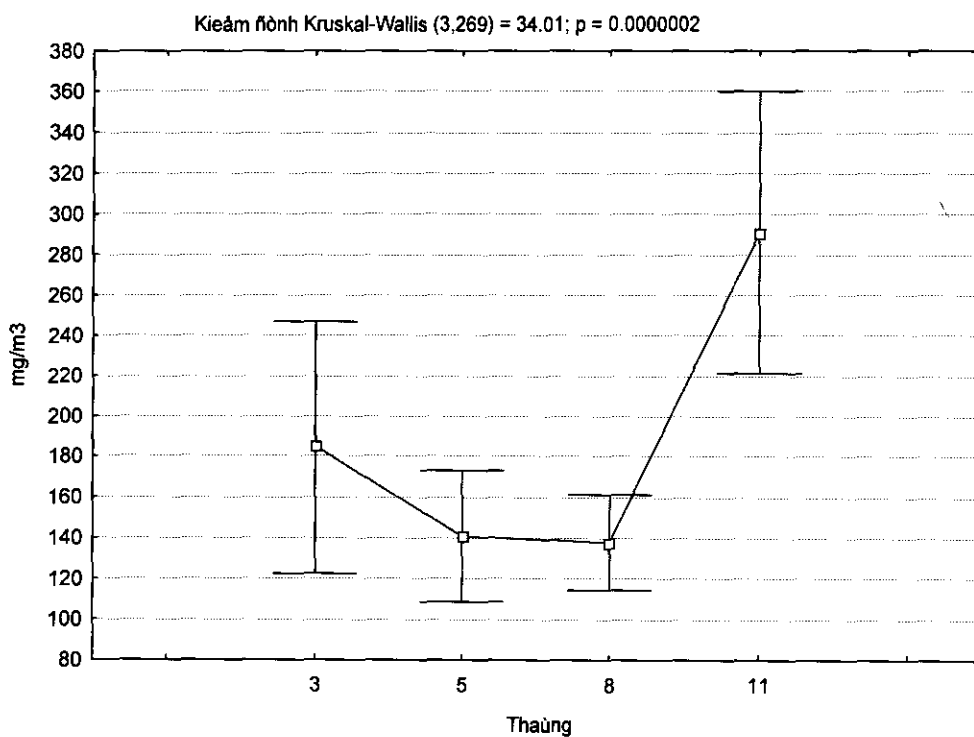
Từ các kết quả thu thập được cho thấy ở biển Đông Nam Bộ có sự biến thiên thuận giữa nguồn thức ăn – TVPD với vật khai thác - ĐVPD, nghĩa là tháng nào TVPD phát triển thì sinh vật lượng ĐVPD cao và ngược lại (hình 2, 8). Nhưng ở biển Tây Nam Bộ, có sự lệch pha giữa TVPD và ĐVPD, tháng nào TVPD phát triển thì ĐVPD thấp và ngược lại (hình 3, 9). Có lẽ sự khác biệt về biến động sinh vật lượng ĐVPD ở hai vùng biển là do tính chất địa lý và bản thân mối quan hệ giữa sinh vật với sinh vật. Tuy nhiên, mối quan hệ này vẫn tuân theo mô hình vật dữ - con mồi của Lotka – Volterra (V. T. Tạng, 2001; N. X. Huân, 2003).

Như vậy, sự thay đổi về sinh vật lượng của ĐVPD ở vùng biển nghiên cứu đều tương ứng với sự phát triển luân phiên của các nhóm loài khác nhau và nguồn thức ăn - TVPD cũng như nhiều yếu tố môi trường khác.

Theo Sonia D. (2004), sự thay đổi quần xã ĐVPD theo mùa ở vùng vịnh Alaska và vùng thềm lục địa Alaskan liên quan đến việc thay đổi các yếu tố môi trường, đặc biệt là nhiệt độ [20]. Coyle, Pinkchuk (2002) đã cho rằng sự phong phú của ĐVPD cỡ lớn ở phía đông nam biển Bering vào mùa hạ (tháng 8 – 10) cao hơn so với mùa xuân (tháng 6) [4]. Mackas, Tsuda (1999) mô tả chu kỳ hàng năm của ĐVPD ở vùng cận bắc cực Thái Bình Dương thường đạt mức thấp nhất vào tháng một hoặc hai và cao nhất vào tháng 5 hoặc 7 [15]. Youngshil K. (2006) và nnk cho rằng sự khác biệt về ĐVPD giữa hai đợt khảo sát vào năm 1994 và 1995 ở phía đông nam biển Bering có liên quan đến thay đổi nhiệt độ trong vùng biển nghiên cứu.



Hình 59. Đồ thị biểu diễn khối lượng trung bình và ± khoảng tin cậy 95% của ĐVPD vùng biển Đông Nam Bộ năm 2007 – 2008



Hình 60. Đồ thị biểu diễn khối lượng trung bình và ± khoảng tin cậy 95% của ĐVPD vùng biển Tây Nam Bộ năm 2007 – 2008

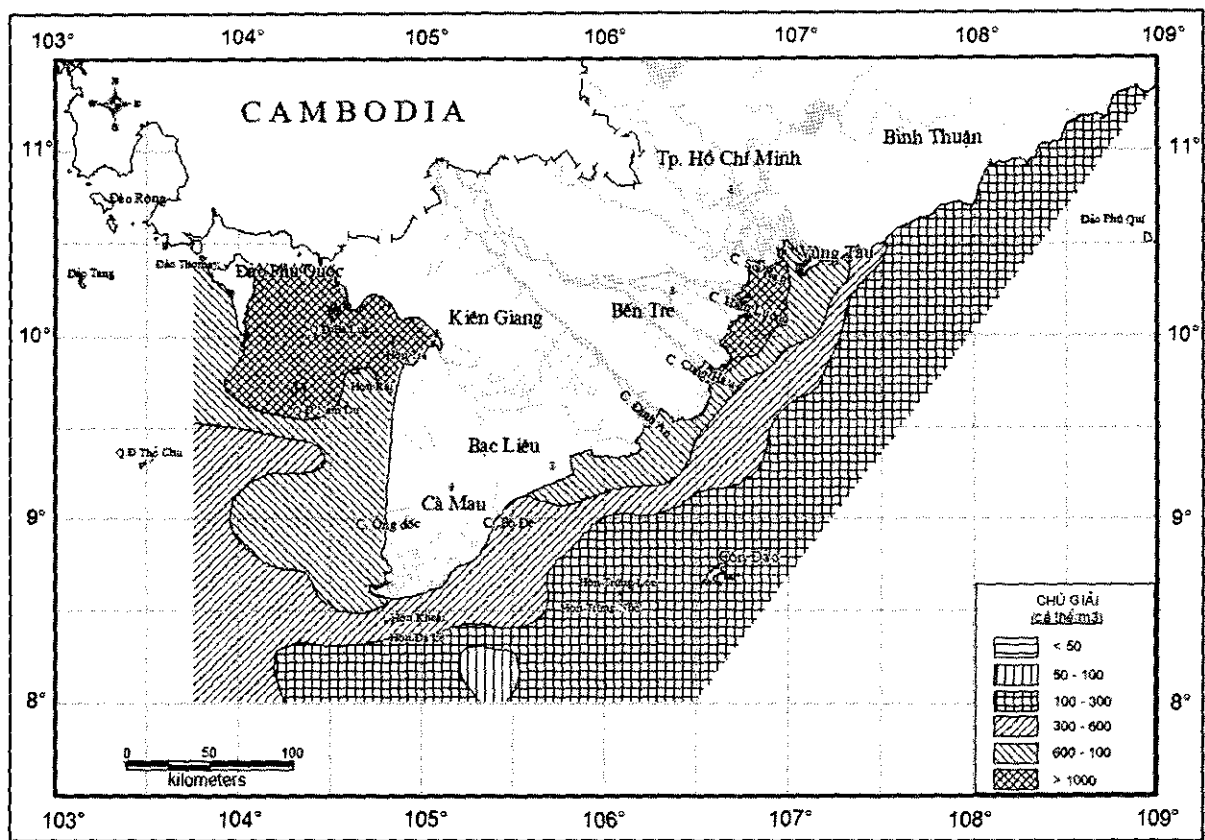
Tháng 3 là thời kỳ mùa khô, nên vùng biển nghiên cứu chịu ảnh hưởng trực tiếp của khối nước biển khơi dưới tác dụng của dòng chảy mùa. Trong khi đó ảnh hưởng của khối nước lục địa bị thu hẹp lại. Điều đó ảnh hưởng tới sự phân bố ĐVPD trong toàn vùng biển nghiên cứu. Vùng tập trung cao nhất số lượng ĐVPD ($> 1.000 \text{ ct/m}^3$) nằm ở khu vực từ cửa Soi Rạp đến cửa Cung Hầu (Đông Nam Bộ) và khu vực biển Kiên Giang (Tây Nam Bộ), nơi vẫn còn chịu ảnh hưởng của nước lục địa. Xu thế phân bố của ĐVPD ở biển Đông Nam Bộ là giảm dần từ bờ ra khơi và biển Tây Nam Bộ từ bắc xuống nam. Vùng phân bố cao số lượng ĐVPD thường trùng với vùng phân bố cao khối lượng (hình 61,62).

Tháng 5, phân bố số lượng ĐVPD đã có nhiều thay đổi so với tháng 3, vùng có mật độ $> 1.000 \text{ ct/m}^3$ ở biển Đông Nam Bộ đã mở rộng ra ở vùng sát bờ, còn ở vùng biển Kiên Giang số lượng ĐVPD giảm chỉ còn khoảng $600 - 1.000 \text{ ct/m}^3$. Xu thế phân bố của sinh vật lượng ĐVPD trong thời gian này cũng tương tự như tháng 3 (hình 63,64).

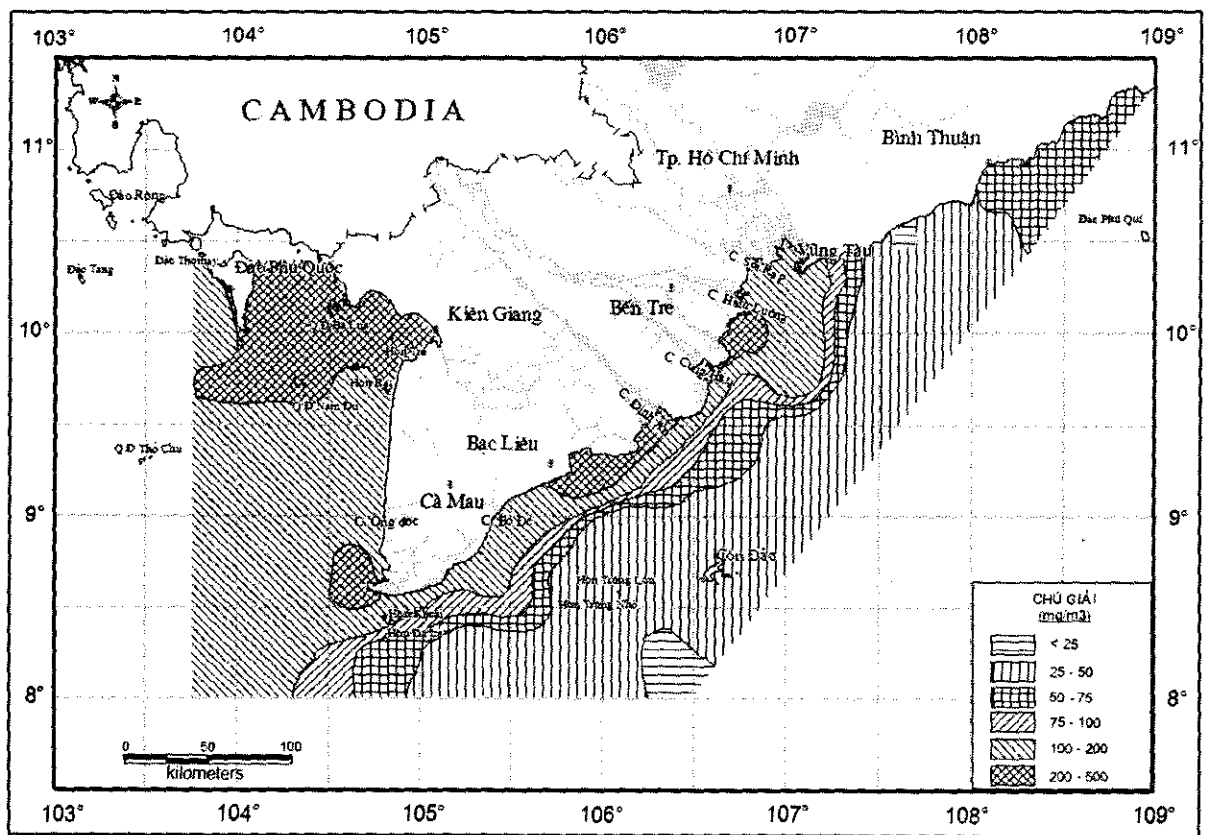
Tháng 8, ảnh hưởng của khối nước trời ở nam Trung Bộ đã tạo điều kiện cho nguồn thức ăn – TVPD phát triển kéo theo sự phát triển của ĐVPD, điều đó làm cho sinh vật lượng ĐVPD ở biển Đông Nam Bộ cao nhất ở phía bắc và sau đó giảm dần xuống phía nam (hình 65,66). Biển Tây Nam Bộ, ĐVPD tập trung cao ở vùng biển Kiên Giang với mật độ $> 1.000 \text{ ct/m}^3$ và giảm dần từ bờ ra khơi. Cũng tương tự như tháng 2-3 và 5, phân bố khối lượng ĐVPD trùng với phân bố số lượng.

Tháng 11, phân bố số lượng ĐVPD ở vùng biển Đông - Tây Nam Bộ cao ở phía gần bờ đạt trên 1.000 ct/m^3 và xu thế giảm dần ra khơi. Thời gian này, lượng nước ngọt từ phía lục địa đổ ra tương đối lớn đã làm nhạt hoá một vùng rộng lớn ở ven bờ, tạo điều kiện thuận lợi cho nhóm loài thuộc *Ostracoda* (*Conchea* spp. *Cypridina* spp.), *Cladocera* và nhóm có kích thước nhỏ thuộc Copepoda phát triển mạnh. Phân bố khối lượng ĐVPD tương tự như phân bố số lượng (hình 67,68).

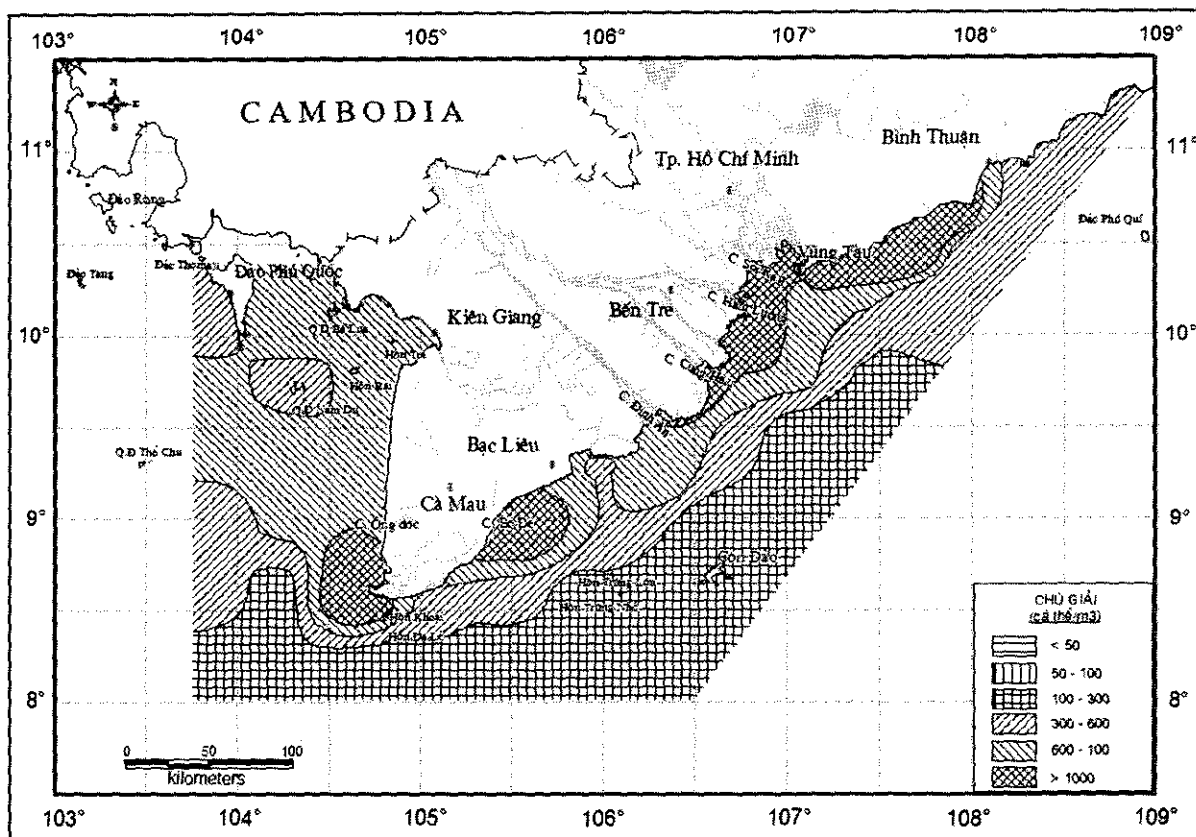
Nhìn chung, ĐVPD trong vùng nghiên cứu thường tập trung cao ở khu vực ven bờ, cửa sông, nơi bị ảnh hưởng của nguồn nước ngọt đổ ra từ lục địa và rìa biển khu vực nước trời nam Trung Bộ (tháng 8). Xu thế phân bố chung là giảm dần từ bờ ra khơi và từ bắc xuống nam, phân bố khối lượng thường trùng với phân bố số lượng.



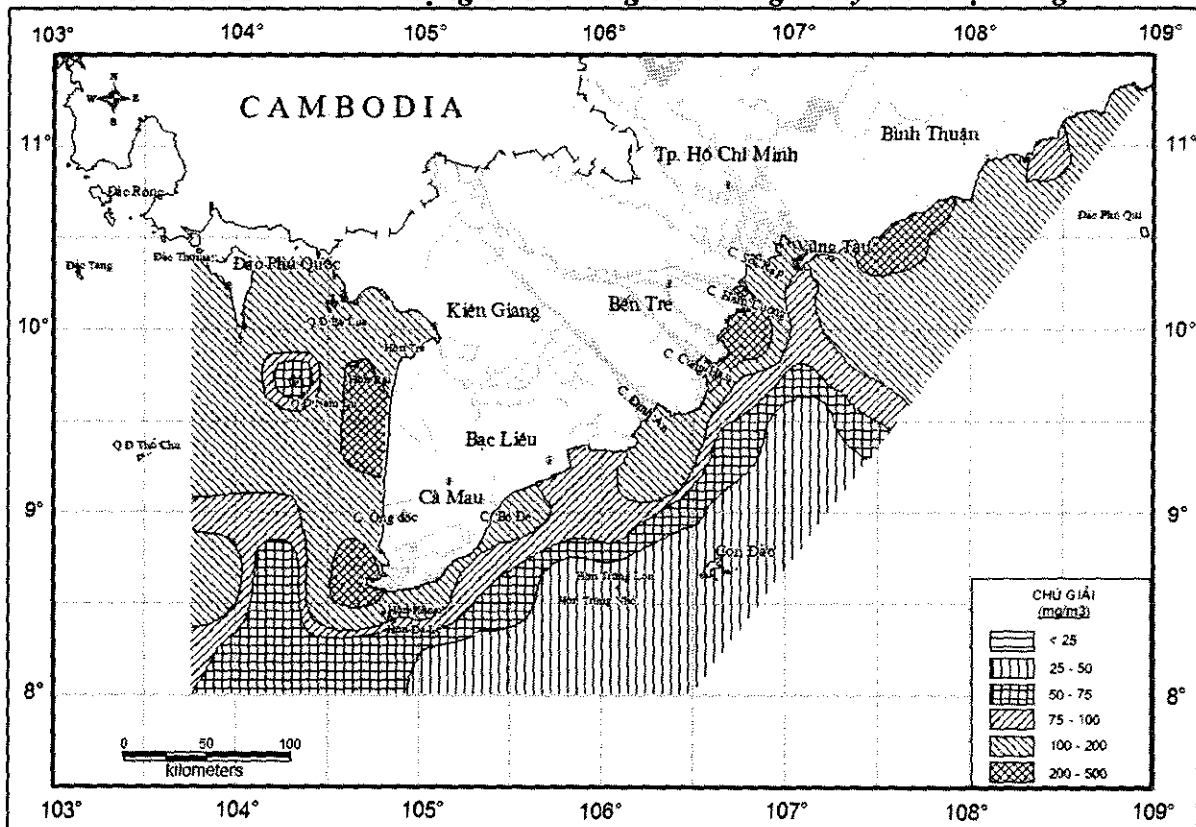
Hình 61. Phân bố số lượng ĐVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 3



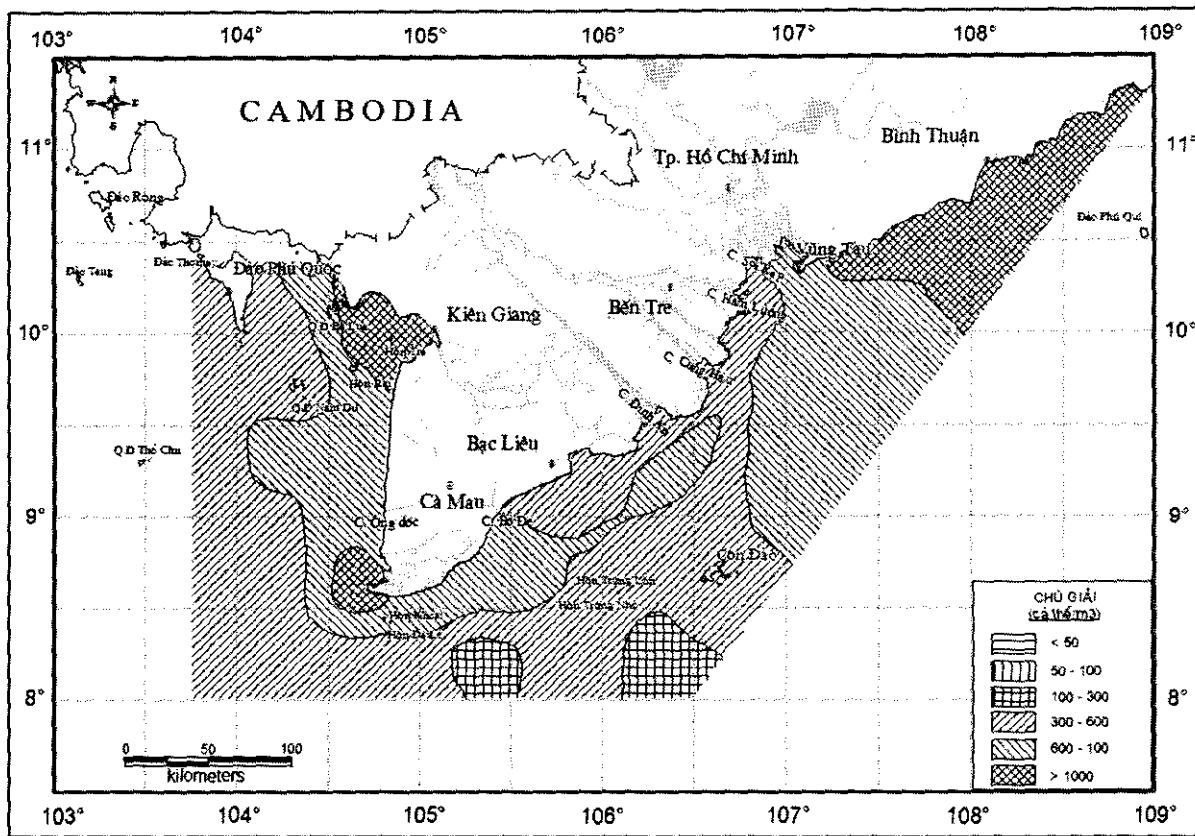
Hình 62. Phân bố khối lượng ĐVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 3



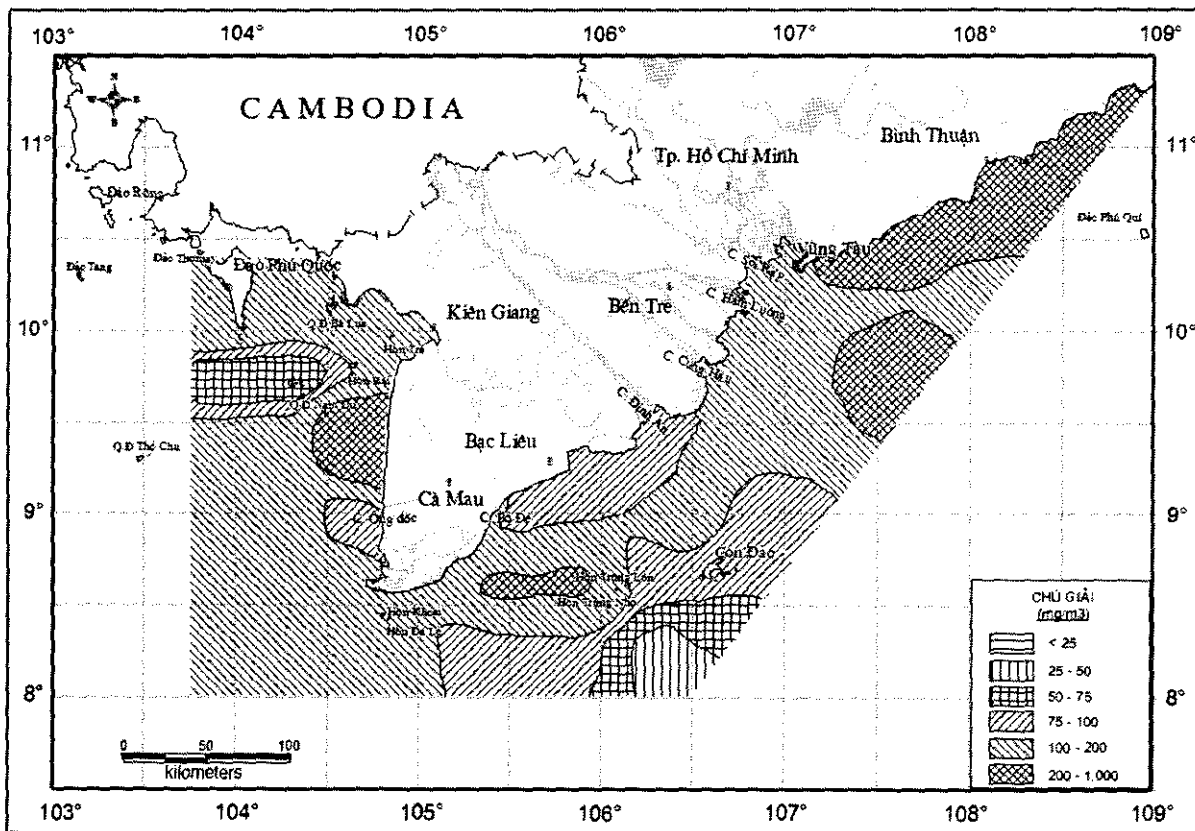
Hình 63. Phân bố số lượng ĐVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 5



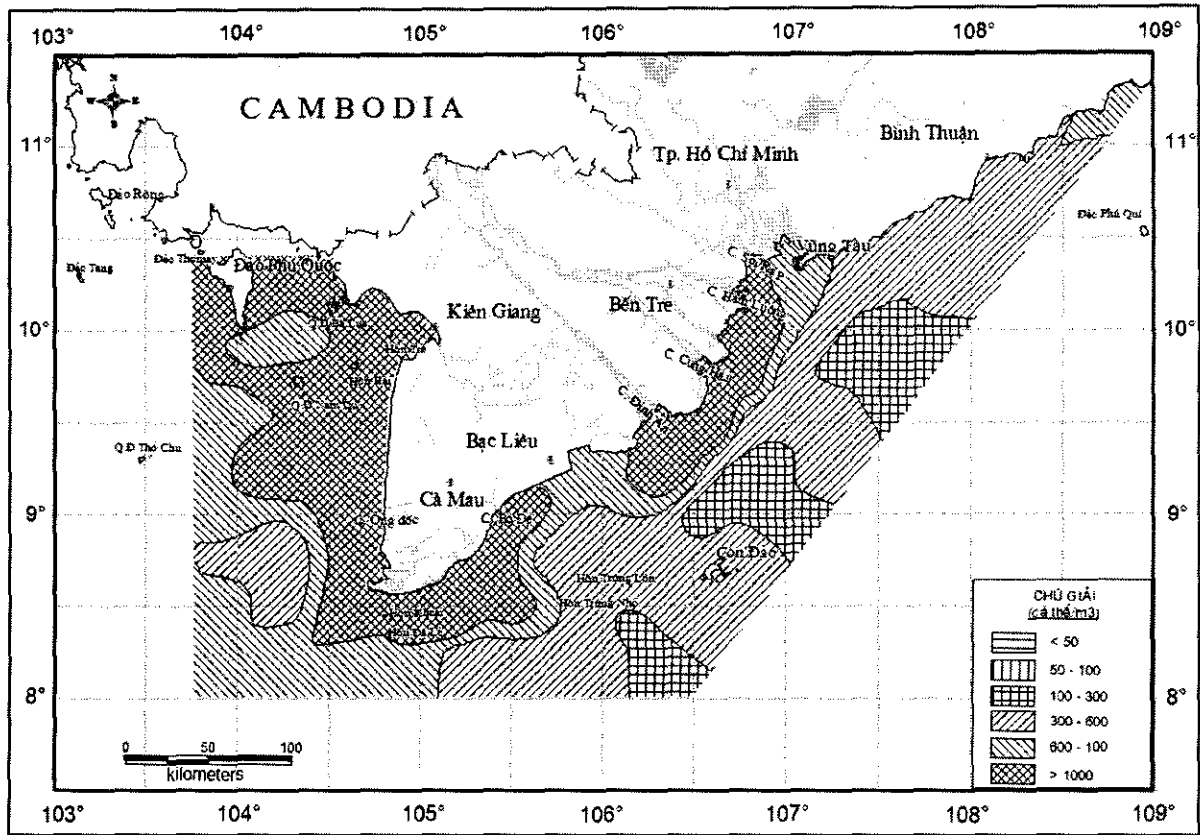
Hình 64. Phân bố khối lượng ĐVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 5



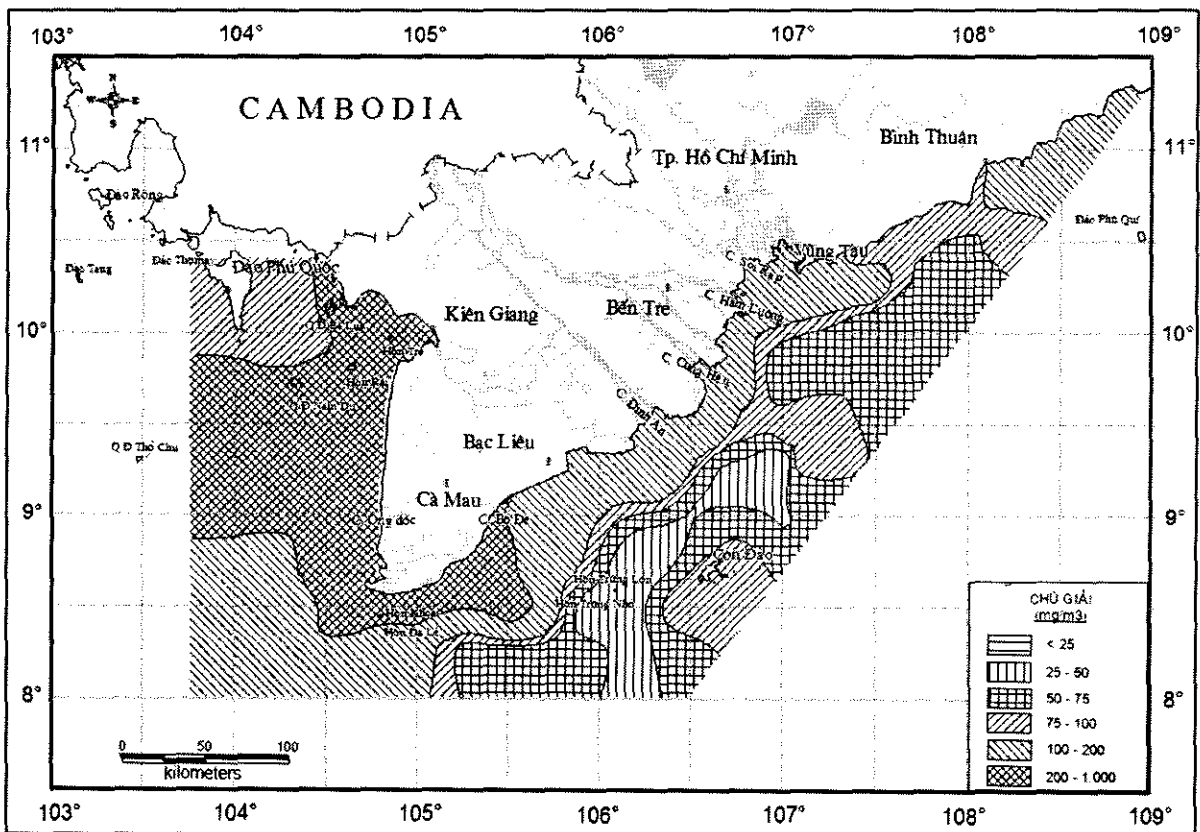
Hình 65. Phân bố số lượng ĐVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 8



Hình 66. Phân bố khối lượng ĐVPD vùng biển Đông – Tây Nam Bộ tháng 8



Hình 67. Phân bố số lượng ĐVPD vùng biển Đông - Tây Nam Bộ tháng 11



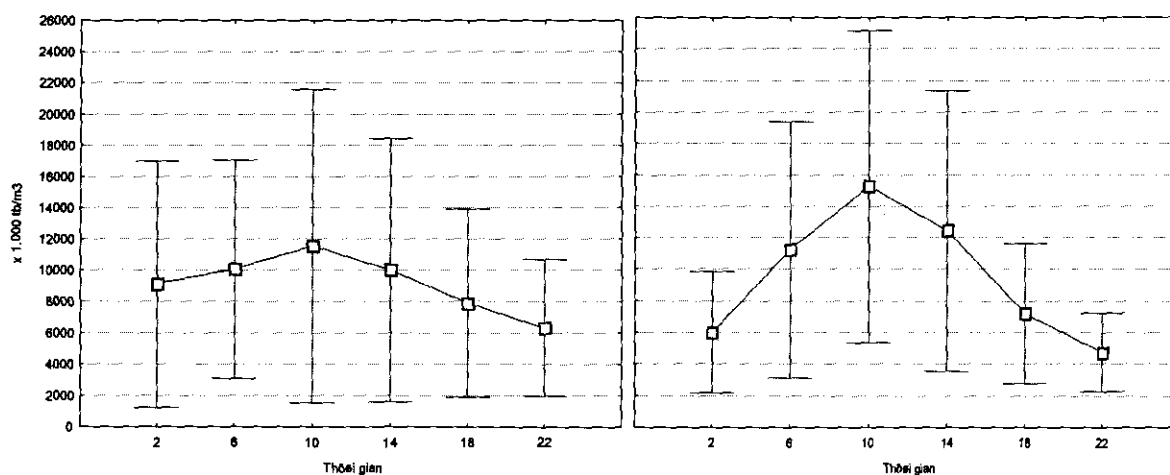
Hình 68. Phân bố khối lượng ĐVPD vùng biển Đông - Tây Nam Bộ tháng 11

3. 4. 2. Biến động ngày đêm

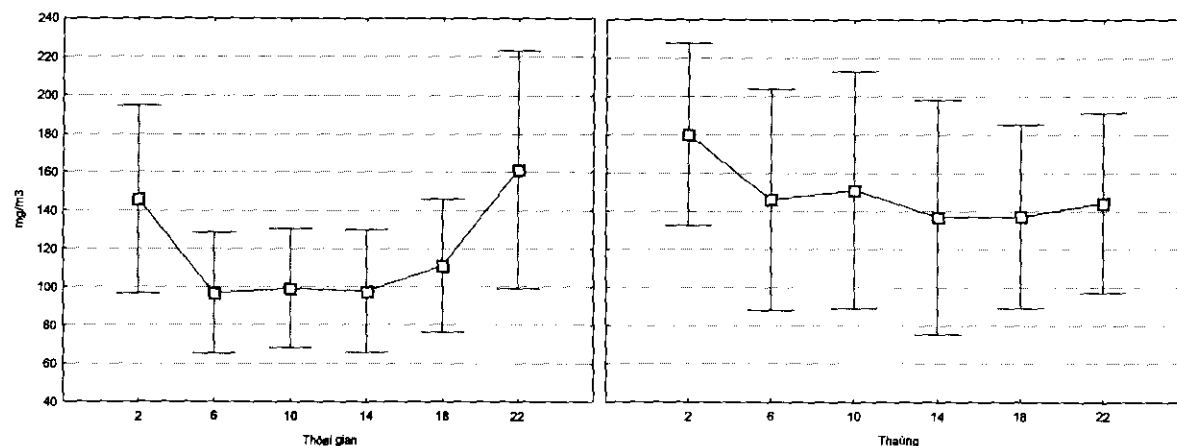
Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, ban ngày TVPD cần ánh sáng để quang hợp, sinh sản và phát triển. Ban đêm chúng bị chết, bị tiêu thụ bởi các sinh vật khác, còn sinh sản thì ngừng trệ (Tạng 2001, Huấn 2003). Nhưng ĐVPD thì khác, ban đêm chúng thường nổi lên lớp nước tầng mặt, nơi có nhiều thức ăn hơn. Ban ngày chúng thường ở tầng nước sâu hơn để trốn tránh kẻ săn mồi (Mc Laren, 1974; Enright, 1977; Williamson et al., 1996).

Kết quả quan trắc liên tục 4h một lần trong ngày cho thấy TVPD thường đạt số lượng cao nhất vào 10h và thấp nhất vào lúc 22h trong ngày (hình 69). Tỷ lệ chênh lệch ngày (6h – 14h) và đêm (18h – 2h) ở vùng biển Đông Nam Bộ là 1,36, còn biển Tây Nam Bộ là 2,17.

Ngược lại với TVPD, sinh vật lượng ĐVPD thường cao vào lúc 22h và 2h, thấp vào lúc 14h trong ngày (hình 70). Tỷ lệ chênh lệch đêm/ngày ở biển Đông Nam Bộ là 1,42 đối với khối lượng và 1,13 với số lượng, biển Tây Nam Bộ là 1,40 với khối lượng và 1,19 với số lượng.



Hình 69. Biến động số lượng trung bình TVPD và ± 95% khoảng tin cậy theo các giờ trong ngày ở biển Đông (bên trái) và Tây (bên phải) Nam Bộ năm 2007 - 2008



Hình 70. Biến động khối lượng trung bình ĐVPD và ± 95% khoảng tin cậy theo các giờ trong ngày ở biển Đông (bên trái) và Tây (bên phải) Nam Bộ năm 2007 - 2008

3. 5. Tính đa dạng SVPD

Đa dạng về loài được thể hiện dưới hai hình thức cơ bản đó là sự “giàu có” hay độ “phong phú” về loài và tính “bình quân” dựa trên độ phong phú tương đối hoặc bằng các chỉ số “vai trò” và vị trí của nó trong cấu trúc của quần xã [20]. Để xác định sự “giàu có” hay “phong phú” về số loài và số lượng cá thể sử dụng thông số H’ (Shannon- Wiener, 1963) và công thức tính mức bình quân E (Pielow, 1966) để tính toán. Chỉ số H’ càng lớn khi số lượng loài càng lớn và số lượng cá thể của mỗi loài càng nhỏ và ngược lại.

Kết quả về các chỉ số giá trị tính đa dạng của TVPD ở vùng biển Đông – Tây Nam Bộ được trình bày trong bảng 21.

Bảng 21. Một vài chỉ số đa dạng của TVPD ở ven biển Đông Tây Nam Bộ năm 2007 - 2008

Vùng biển	Tháng	ĐVPD		TVPD	
		H'	E	H'	E
Đông Nam Bộ	Tháng 3	3,15	0,75	3,54	0,64
	Tháng 5	3,38	0,78	4,12	0,72
	Tháng 8	3,72	0,82	4,10	0,68
	Tháng 11	3,60	0,81	4,26	0,72
	TB	3,46	0,79	4,00	0,69
Tây Nam Bộ	Tháng 3	3,52	0,79	4,04	0,68
	Tháng 5	3,36	0,77	4,16	0,72
	Tháng 8	3,31	0,76	4,19	0,68
	Tháng 11	3,26	0,75	4,08	0,73
	TB	3,36	0,77	4,12	0,70

Từ bảng 6 cho thấy, ở biển Đông Nam Bộ giá trị tính đa dạng của SVPD thấp vào tháng 3 và cao vào tháng 8. Kết quả kiểm định bằng student cho thấy sự khác biệt này mang ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% (trị số p của ĐVPD và TVPD nhỏ hơn 0,01 nhiều lần). Biển Tây Nam Bộ, các chỉ số này cho thấy quần xã SVPD không thay đổi nhiều giữa các đợt khảo sát ($p_{ĐVPD}=0,524$; $p_{TVPD}=0,618$).

Nhìn chung, cấu trúc quần xã SVPD ở hai vùng biển khá ổn định, mức độ biến động theo thời gian không lớn. Nhưng cũng không loại trừ khả năng biến đổi cục bộ ở một phạm vi hẹp nào đấy ở từng vùng và theo thời gian khác nhau trong năm.

Tuy nhiên các chỉ số trên được tính toán chủ yếu dựa vào số lượng cá thể của loài và tần số xuất hiện của loài đó trong mẫu. Do đó các chỉ số này chưa phản ánh đủ bản chất vốn có của quần xã. Để tìm hiểu được một cách tương đối về tính đa dạng của quần xã, Trần Thanh Triều (1994) đã đưa ra chỉ số giá trị tính đa dạng (Dv) cho SVPD ở vùng biển nhiệt đới

và phân mức đánh giá tính đa dạng như sau: $Dv < 0,6$ thì tính đa dạng kém; $0,6 \div 1,5$: trung bình; $1,6 \div 2,5$: tương đối phong phú; $2,6 \div 3,5$: phong phú và $> 3,5$: rất phong phú.

Trên cơ sở đó có thể thấy SVPD ở biển Đông và Tây Nam Bộ thuộc loại phong phú với các giá trị ở biển Đông Nam Bộ: $D_{V_{TVPD}}=2,84$, $D_{V_{DVPD}}= 2,79$; biển Tây Nam Bộ $D_{V_{TVPD}}=2,94$, $D_{V_{DVPD}}= 2,68$. Điều này phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đây của N. T. Cảnh (2004) và N. D. Thạo (2003) ở vùng biển này.

3. 6. *Mối liên quan của tới TCCC*

Kết quả tính toán môi ảnh hưởng của các yếu tố môi trường tới TC-CC và ATT – TC bằng mô hình hồi quy tuyến tính đa biến BMA được trình bày trong bảng 22 và bảng 23.

Bảng 22. Kết quả tiên đoán biến phụ thuộc theo mô hình BMA ở vùng biển Đông Nam Bộ (n=414)

Biến phụ thuộc	TC (21 mô hình)			CC (45 mô hình)			ATT-TC (32 mô hình)		
	p!	EV	SD	p!	EV	SD	p!	EV	SD
Hệ số (Intercept)	100	1440,0000	1846,0	100	-1679,000	791,000	100,0	3843,000	2889,000
<i>Amphipoda</i>	100,0	160,4000	30,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Cladocera</i>	0,0	0,0000	0,0000	5,0	-0,726	3,677	0,0	0,000	0,000
<i>Copepoda</i>	0,0	0,0000	0,0000	100,0	0,759	0,167	100,0	2,158	0,570
ấu trùng (Larva)	0,0	0,0000	0,0000	15,0	0,069	0,190	100,0	5,204	0,820
<i>Lucifer</i>	0,0	0,0000	0,0000	0,0	0,000	0,000	14,2	-1,840	5,230
<i>Ostracoda</i>	3,5	-0,0744	0,6320	8,0	-0,168	0,650	7,0	0,386	1,678
<i>Polychaeta</i>	0,0	0,0000	0,0000	54,7	6,162	6,511	3,1	0,555	3,939
<i>Pteropoda&Heteropoda</i>	4,1	-1,1230	7,7340	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Sagitta</i>	0,0	0,0000	0,0000	9,3	0,310	1,088	0,0	0,000	0,000
<i>Tunicata</i>	3,8	-0,0966	0,7389	82,0	-2,933	1,783	83,0	-9,310	5,463
<i>Bacillaria</i>	2,1	0,0000	0,0001	0,0	0,000	0,000	3,4	0,000	0,000
<i>Bacteriastrum</i>	6,3	0,0000	0,0000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Chaetoceros</i>	4,8	0,0000	0,0000	15,7	0,000	0,000	1,6	0,000	0,000
<i>Climacodium</i>	0,0	0,0000	0,0000	0,0	0,000	0,000	3,3	0,000	0,001
<i>Hemiaulus</i>	0,0	0,0000	0,0000	45,8	0,000	0,000	1,1	0,000	0,000
<i>Proboscia</i>	0,0	0,0000	0,0000	3,1	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Pseudonitzschia</i>	2,4	0,0000	0,0000	0,0	0,000	0,000	1,4	0,000	0,000
<i>Pseudosolenia</i>	0,0	0,0000	0,0000	9,3	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Rhizosolenia</i>	4,2	0,0000	0,0000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Skeletonema</i>	50,5	0,0000	0,0000	99,3	0,000	0,000	29,8	0,000	0,000
<i>Thalassionema</i>	1,9	0,0000	0,0000	1,8	0,000	0,000	6,6	0,000	0,000
Nhiệt độ (°C)	10,2	-17,4200	61,1500	6,3	3,921	17,820	2,6	3,453	28,880
Độ muối (‰)	5,9	3,5500	18,1000	100	67,530	17,780	56,0	-81,310	83,590

Ghi chú: p!=0: giả thiết xác suất ảnh hưởng biến độc lập tới TCCC - (100 %); EV: trị số trung bình, SD: độ lệch chuẩn của hệ số giả thiết cho mỗi biến độc lập.

Bảng 23. Kết quả tiên đoán biến phụ thuộc theo mô hình BMA ở vùng biển Tây Nam Bộ (n=252)

Biến phụ thuộc	TC (23 mô hình)			CC (43 mô hình)			ATT-TC (38 mô hình)		
	p!	EV	SD	p!	EV	SD	p!	EV	SD
Hệ số (Intercept)	100,0	3880,000	6635,000	100,0	2992,000	3766,000	100,0	1385,000	343,200
<i>Amphipoda</i>	2,6	-1,758	14,090	3,8	1,275	7,364	83,3	118,600	70,750
<i>Cladocera</i>	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Copepoda</i>	0,0	0,000	0,000	3,5	0,014	0,086	0,0	0,000	0,000
<i>Larva</i>	19,7	0,316	0,753	7,0	-0,042	0,173	0,7	0,006	0,106
<i>Lucifer</i>	0,0	0,000	0,000	8,5	0,152	0,570	100,0	11,500	5,208
<i>Ostracoda</i>	0,0	0,000	0,000	26,2	0,503	0,972	23,6	1,230	2,561
<i>Polychaeta</i>	0,0	0,000	0,000	8,9	0,749	2,789	4,2	-1,420	8,237
<i>Pteropoda&Heteropoda</i>	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Sagitta</i>	2,3	-0,106	0,831	0,0	0,000	0,000	37,0	-3,904	5,901
<i>Tunicata</i>	0,0	0,000	0,000	35,1	1,186	1,844	1,0	0,075	0,913
<i>Bacillaria</i>	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Bacteriastrium</i>	1,2	0,000	0,000	78,4	0,000	0,000	81,8	0,000	0,000
<i>Chaetoceros</i>	0,0	0,000	0,000	7,0	0,000	0,000	18,2	0,000	0,000
<i>Climacodium</i>	0,0	0,000	0,000	1,6	0,000	0,000	8,6	0,000	0,001
<i>Hemiaulus</i>	44,8	0,000	0,000	0,8	0,000	0,000	2,6	0,000	0,000
<i>Proboscia</i>	2,1	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	4,1	0,000	0,000
<i>Pseudonitzschia</i>	3,7	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Pseudosolenia</i>	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	52,3	0,000	0,000
<i>Rhizosolenia</i>	2,9	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
<i>Skeletonema</i>	46,7	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	1,4	0,000	0,000
<i>Thalassionema</i>	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000
Nhiệt độ (°C)	12,7	-71,150	224,600	30,8	-75,480	129,800	0,0	0,000	0,000
Độ muối (‰)	13,3	-23,330	70,320	6,5	4,022	17,630	0,0	0,000	0,000

Ghi chú: p!=0: giả thiết xác suất ảnh hưởng biến độc lập tới TCCC - (100 %); EV: trị số trung bình, SD: độ lệch chuẩn của hệ số giả thiết cho mỗi biến độc lập.

Như vậy, đối với TC có 21 mô hình hồi quy tuyến tính đã được chọn ở vùng biển Đông Nam Bộ, trong đó biến ảnh hưởng nhiều nhất là Amphipoda (100%) và Skeletonema (50,5%), các yếu tố còn lại có mức độ thấp < 10,2%; ở vùng biển Tây Nam Bộ, 23 mô hình đã được lựa chọn và biến ảnh hưởng nhiều nhất là *Skeletonema* (46,7%), tiếp theo là *Hemiaulus* – 44,8%, độ muối – 13,3%, nhiệt độ - 12,7%, các yếu tố còn lại đạt mức thấp.

Đối với cá con (CC) ở vùng biển Đông Nam Bộ có 45 mô hình được lựa chọn và có 3 yếu tố độc lập có ảnh hưởng nhiều nhất là Copepoda (100%), *Skeletonema* (99,3%) và độ muối (100%). Ở vùng biển Tây Nam Bộ, 43 mô hình đã được lựa chọn, yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất là *Bacteriastrum* – 78,4%, các biến tiếp theo là nhiệt độ - 30,8% và *Ostracoda* – 26,2%.

Đối với ATT-TC có 32 mô hình được lựa chọn ở biển Đông Nam Bộ, biến ảnh hưởng nhiều nhất là Copepoda và ấu trùng ĐVPD đều đạt 100%, biến tiếp theo là Tunicata – 83,0% và độ muối – 50,6%. Biển Tây Nam Bộ có 38 mô hình được lựa chọn, biến có ảnh hưởng nhiều nhất là Lucifer – 100%.

Để kiểm định lại mức độ ảnh hưởng của các biến, chúng tôi tiến hành kiểm định các biến có ảnh hưởng trên bằng kiểm định Fisher. Kết quả phân tích bằng kiểm định F được trình bày trong bảng 24.

Bảng 24. Giá trị kiểm định F giữa TC-CC, ATT-TC và các yếu tố

Các yếu tố	Biến phụ thuộc	Đông Nam Bộ (n=414)			Tây Nam Bộ (n=252)		
		TC	CC	ATT-TC	TC	CC	ATT-TC
TVPD	<i>Bacillaria</i>	0,58		0,03			
	<i>Bacteriastrum</i>	1,72			3,38 ⁺	8,03*	20,33*
	<i>Chaetoceros</i>	1,07	1,45	0,01		3,51 ⁺	17,13*
	<i>Climacodium</i>			0,64		0,01	1,07
	<i>Hemiaulus</i>		0,05	0,71	9,12*	3,17 ⁺	4,90*
	<i>Proboscia</i>		4,24*		0,93		5,21*
	<i>Pseudo-nitzschia</i>	0,31		0,03	5,74*		
	<i>Pseudosolenia</i>		5,56*	0,45			10,61*
	<i>Rhizosolenia</i>	0,49			2,73 ⁺		
	<i>Skeletonema</i>	5,88*	14,72*	0,00	9,19*		0,89
	<i>Thalassionema</i>	0,03	2,39 ⁺	0,30			
ĐVPD	<i>Copepoda</i>		10,93*	25,12*		3,39 ⁺	
	<i>Sagitta</i>		5,66*	11,03*	0,48	0,56	3,56 ⁺
	<i>Tunicata</i>	0,10	1,30	0,01		5,73*	8,41*
	<i>Amphipoda</i>	28,43*			0,43	4,36*	11,25*
	<i>Cladocera</i>		0,13	0,53			
	<i>Lucifer</i>					3,59 ⁺	13,21*
	<i>Ostracoda</i>	0,24	0,22	7,62*		4,97*	4,73*
	<i>Polychaeta</i>		8,71*	8,76*		2,94 ⁺	4,44*

	<i>Pteropoda&Heteropoda</i>	0,36					
	Ấu trùng (<i>Larva</i>)		13,7*	52,48*	3,31 ⁺	0,18	11,91*
Yếu tố vật lý	Nhiệt độ (°C)	2,75 ⁺	1,19	1,78	3,17 ⁺	6,25*	
	Độ muối (‰)	0,64	7,21*	10,26*	3,84 ⁺	0,32	

Ghi chú: Giá trị F lý thuyết có ý nghĩa 95% ở vùng biển Đông Nam Bộ là $F_{1, 413} = 3,86$ và Tây Nam Bộ $F_{1, 251} = 3,89$; * Giá trị có ý nghĩa độ tin cậy 95%; ⁺ giá trị có ý nghĩa tin cậy 90% ($F_{1, 413} = 2,71$; $F_{1, 252} = 2,72$).

Từ bảng 9 cho thấy:

- Đối với TC: có 3 yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa đến TC ở biển Đông Nam Bộ, 8 yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa đến TC ở biển Tây Nam Bộ. Nhưng có lẽ, hai yếu tố nhiệt và muối là có khả năng liên quan đến mật độ TC nhất. Theo nghiên cứu của Irvin (1974) và Land (1991) cho thấy tỷ lệ tử vong của trứng cá, cá con tăng cao khi nhiệt độ môi trường tăng lên. Mật khác, phôi cá thường được coi là rất nhạy cảm với nhiệt độ môi trường thay đổi, đặc biệt là giai đoạn tế bào phân chia (Thompson và Riley, 1981) và hình thành phôi vị (Rombough, 1996). Kết quả nghiên cứu của Bonnet (1939) cho thấy, tỷ lệ tử vong của trứng cá Tuyết ở vùng biển Đại Tây Dương giảm trong giai đoạn đóng lỗ phôi (giai đoạn II) ở các khoảng nhiệt độ nghiên cứu. Tác giả cũng cho thấy, tỷ lệ chết đột ngột tăng cao khi trứng sắp nở.

- Đối với CC: ở vùng biển Đông Nam Bộ có 8 yếu tố phụ thuộc mật độ bao gồm: *Proboscia*, *Pseudosolenia*, *Skeletonema*, *Thalassionema* (TVPD); *Copepoda*, *Sagitta*, *Polychaeta*, ấu trùng (*Larva*) - ĐVDP và một yếu tố độc lập mật độ là độ muối (‰). Còn ở biển Tây Nam Bộ có 10 yếu tố, bao gồm: *Bacteriastrum*, *Chaetoceros*, *Hemiaulus* (TVPD); *Copepoda*, *Tunicata*, *Amphipoda*, *Lucifer*, *Ostracoda*, *Polychaeta* (ĐVDP) và nhiệt độ.

Cá con là đối tượng đã có khả năng tự vận động và kiếm mồi, do đó ảnh hưởng của một số nhóm ĐVDP và TVPD cũng là điều dễ hiểu. Có lẽ các nhóm ĐVDP, TVPD và CC quan hệ với nhau về mặt dinh dưỡng, còn yếu tố nhiệt - muối là mối liên quan của điều kiện sống. Năm 2002, Hsieh và Chiu đã nghiên cứu mối tương quan của cá con và *Copepoda* với các yếu tố vật lý hải dương ở vùng biển phía Nam Đài Loan vào mùa hè, trong đó đã đưa ra mối tương quan giữa cá con và 4 loài ưu thế trong *Copepoda*. Ở vùng biển Nhật Bản, Hirakawa K & Y.Ogawa (1996, 1997), đã nghiên cứu dạ dày của ấu trùng cá cơm Nhật Bản (*Engraulis japonicus*) và xác định thức ăn chủ yếu là *Paracalanus* và *Oithona*. Wantanabe Y. và Saito H. (1998) đã công bố thành phần chính trong dạ dày của ấu trùng cá Trích chủ yếu là *Copepoda* (73%) và ấu trùng của *Crustacea* (25%). Ở vùng biển Bắc Đại Tây Dương, Beaugrand và cộng sự (2003), đã chỉ ra mức sống sót của ấu trùng cá Tuyết phụ thuộc vào số lượng, chất lượng của nguồn thức ăn (*Calanoida* - *Copepoda*) và đưa ra 3 thông số sinh học chính quyết định mức sống sót của ấu trùng cá Tuyết là kích thước trung bình, sự thay đổi mùa và sự phong phú của nguồn thức ăn.

- Đối với ATT-TC: có 6 yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa đến ATT-TC ở biển Đông Nam Bộ bao gồm: *Copepoda*, *Sagitta*, *Ostracoda*, *Polychaeta*, ấu trùng (ĐVPD) và độ muối. Biển Tây Nam Bộ có 12 yếu tố: *Bacteriastrum*, *Chaetoceros*, *Hemiaulus*, *Proboscia*, *Pseudosolenia*, *Skeletonema* (TVPD); *Sagitta*, *Tunicata*, *Amphipoda*, *Lucifer*, *Ostracoda*, *Polychaeta* và Ấu trùng (*Larva*) (ĐVPD). Tương tự như CC, mối quan hệ giữa các yếu tố này với ATT-TC cũng là mối quan hệ về mặt dinh dưỡng và điều kiện sống.

4. Kết luận

4.1. Yếu tố vật lý hải dương

- Nhiệt độ không khí cao vào tháng 5 và tháng 8, giảm xuống vào tháng 11 và tháng 2&3. Thời điểm nhiệt độ không khí thấp nhất trong ngày là vào khoảng 2 giờ và cao nhất vào khoảng 14 giờ cùng ngày. Nhiệt độ không khí tăng dần theo chiều từ Bắc xuống Nam.

- Gió: Trường gió trong vùng biển nghiên cứu quan trắc được cho thấy tháng 2&3 và tháng 11 hệ thống gió mùa Đông Bắc thịnh hành với cấp II, III. Tháng 5&8 hệ thống gió mùa Tây Nam thịnh hành và cấp gió phân không tập chung thịnh hành như trong mùa gió Đông Bắc. Vùng biển ĐNB thường có cấp gió cao hơn so với vùng biển TNB.

- Sóng: Trường sóng quan trắc được tương đối đồng nhất so với trường gió. Vào tháng 11 và tháng 2&3 sóng có hướng Đông Bắc chiếm ưu thế với tần suất tương ứng 62% và 57%. Tháng 5 và tháng 8 thì gió có hướng Tây Nam chiếm ưu thế tương ứng là 67% và 90%. Cấp sóng trong các tháng quan trắc được từ cấp I đến cấp V.

- Nhiệt độ nước biển: Nhiệt độ nước biển giảm không nhiều trong tháng 5 và tháng 8, giảm mạnh trong tháng 11 và cao trở lại vào tháng 2&3. Thời gian nhiệt độ nước biển đạt giá trị cao nhất trong ngày là từ 14 - 18 giờ và thấp nhất vào khoảng 2 giờ trong cùng ngày quan trắc. Phân bố nhiệt độ nước biển theo mặt rộng thì có hai hình thế nổi bật: Vào các tháng gió mùa Tây Nam hoạt động (tháng 5 và 8) nên nhiệt độ nước toàn vùng cao hơn, vùng biển ĐNB bị chi phối bởi vùng nước trôi ven bờ biển Bình Thuận, vào các tháng hệ thống gió mùa Đông Bắc thịnh hành (tháng 11, 2&3) nhiệt độ toàn vùng giảm xuống, vùng biển ĐNB bị sự chi phối bởi lưới nước lạnh ẩn sâu xuống phía Nam từ vùng biển Nam Trung Bộ.

- Độ muối: Phân bố độ muối nước biển thể hiện rõ sự ảnh hưởng của nước ven lục địa đổ ra từ các cửa sông, theo chiều từ bờ ra khơi độ muối có xu thế giảm, tại các front giá trị độ muối thay đổi rất lớn theo mặt rộng và theo ngày đêm tùy thuộc vào chế độ thủy triều.

- Độ trong nước biển biến đổi khá mạnh từ 0,2m-19m, độ trong tăng từ bờ ra khơi và thường đạt cực đại ở vùng biển khơi. Biên độ độ trong lớn nhất vào tháng 2&3 và tháng 11.

- Chế độ dòng chảy trong vùng biển phân chia khá rõ theo hai mùa Đông Bắc (các tháng 2&3 và 11) và Tây Nam (các tháng 5&8).

4.2. Sinh vật phù du

+ Đã xác định tổng số loài và nhóm loài SVPD ở vùng biển Đông Tây Nam Bộ là 738 loài, trong đó: TVPD có 359 loài và 256 loài ĐVPD là thức ăn của cá (không kể nguyên sinh động vật, các loài sứa).

+ Sinh vật phù du được chia làm 4 nhóm sinh thái chính: nhóm loài cửa sông, nhóm loài nước nhạt ven bờ, nhóm loài biển khơi điển hình và nhóm loài hỗn hợp.

+ Vùng biển ĐNB, số lượng TVPD trung bình đạt $8.361.000 \text{ tb/m}^3$. Trong năm, số lượng TVPD cao vào tháng 8 và tháng 10 - 11, thấp nhất vào tháng 2-3. Biển TNB, số lượng TVPD trung bình đạt $10.302.000 \text{ tb/m}^3$ cao hơn 1,2 lần so với biển ĐNB. Biến động số lượng TVPD theo các chuyến ở đây có những khác biệt so với biển ĐNB, cao nhất vào tháng 8 và thấp nhất vào tháng 11.

+ TVPD thường tập trung ở vùng gần bờ, nơi có ảnh hưởng các cửa sông từ lục địa chảy ra (độ muối < 32,4‰), hay ở gần tâm nước trời, ở đó có nhiều muối dinh dưỡng tạo điều kiện cho TVPD phát triển.

+ Sinh vật lượng ĐVPD ở biển ĐNB trung bình đạt $634 \text{ ct/m}^3 - 117,0 \text{ mg/m}^3$, thấp nhất vào tháng 2 - 3, cao nhất vào tháng 8. Biển TNB, sinh vật lượng ĐVPD cao nhất vào tháng 11 và thấp nhất vào tháng 8, trung bình đạt $817 \text{ ct/m}^3 - 184,6 \text{ mg/m}^3$ cao hơn vùng biển ĐNB khoảng 1,2 lần với số lượng và 1,5 lần với khối lượng.

+ Ở biển ĐNB có biến thiên thuận giữa nguồn thức ăn - TVPD với vật khai thác - ĐVPD, nghĩa là tháng nào TVPD phát triển thì sinh vật lượng ĐVPD cao và ngược lại. Nhưng ở biển TNB, có sự lệch pha giữa TVPD và ĐVPD, tháng nào TVPD phát triển thì ĐVPD thấp và ngược lại. Tuy nhiên, mối quan hệ này vẫn tuân theo mô hình vật dữ - con mồi của Lotka - Volterra.

Sự thay đổi về sinh vật lượng của ĐVPD ở vùng biển nghiên cứu đều tương ứng với sự phát triển luân phiên của các nhóm loài khác nhau và nguồn thức ăn - TVPD cũng như nhiều yếu tố môi trường khác.

Cũng tương tự như TVPD, ĐVPD thường tập trung cao ở khu vực ven bờ, cửa sông, nơi bị ảnh hưởng của nguồn nước ngọt đổ ra từ lục địa và rìa biên khu vực nước trời Nam Trung Bộ. Xu thế phân bố chung là giảm dần từ bờ ra khơi và từ Bắc xuống Nam, phân bố khối lượng thường trùng với phân bố số lượng.

- Trong ngày cho thấy TVPD thường đạt số lượng cao nhất vào 10h và thấp nhất vào lúc 22h trong ngày. Tỷ lệ chênh lệch ngày (6h - 14h) và đêm (18h - 2h) ở vùng biển ĐNB là 1,36, còn biển TNB là 2,17.

- Trong ngày, sinh vật lượng ĐVPD thường cao vào lúc 22h và 2h, thấp vào lúc 14h. Tỷ lệ chênh lệch đêm/ngày ở biển ĐNB là 1,42 đối với khối lượng và 1,13 với số lượng, biển TNB là 1,40 với khối lượng và 1,19 với số lượng.

- SVPD ở biển Đông và Tây Nam Bộ thuộc loại phong phú với các giá trị ở biển Đông Nam Bộ: $D_{V_{TVPD}}=2,84$, $D_{V_{ĐVPD}}= 2,79$; biển Tây Nam Bộ $D_{V_{TVPD}}=2,94$, $D_{V_{ĐVPD}}= 2,68$.

- Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng có ý nghĩa đến TC - CC và ATT - TC ở hai vùng biển, nhưng có lẽ đó là mối liên hệ về mặt dinh dưỡng và điều kiện sống.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Ngọc An (1993), *Tảo Silic phù du biển Việt Nam*, Nhà xuất bản KH & KT Hà Nội.
2. Brian P.V. Hunt, Graham W. Hoise (2006), "The seasonal succession of zooplankton in the Southern Ocean south of Australia, part I: The seasonal ice zone", *Deep-sea research*, Part I – 53, p. 1182 – 1202.
3. Nguyễn Tiên Cảnh (1996), "Sinh vật phù du và động vật đáy biển Việt Nam", *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 148- 172.
4. Chen Qing Chao and coordinators (1994), "Studies on the zooplankton biodiversity of the Nansha islands and neighbouring waters", *Oceanography Publishing Agency*, Pekin, pp 112, 53 –61.
5. Chevey, P., A. Krempf, et al. (1976), "Những nghiên cứu khoa học và kỹ thuật trong các năm 1925 – 1947", *Sinh vật biển và nghề cá biển Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật: 7-262.
6. Coyle, K.O., Pinkchuk, A. I. (2002), "Climate-related differences in zooplankton density and growth on the inner shelf of the southeastern Bering Sea", *Progress in Oceanography* 55, p. 177 – 194.
7. Elena A., Paul W., Anna P., Christian W. (2002), "Season and spatial changes in biomass, structure, and development progress of the zooplankton community in the Barents Sea", *Journal of marine systems*, Volume 38, p. 125 -145.
8. Geoffrey A. B., Sheila H. Halsey (2004), *An introduction to Copepoda diversity*, The Ray Society, volume 166, London.
9. Gurianova E. F. (1962), "Khu hệ vịnh Bắc Bộ và các điều kiện sinh sống của nó", *Sinh vật biển và nghề cá biển Việt Nam*, Vụ Kỹ thuật Tổng cục Thủy sản – Bộ thủy sản, Hà Nội, trang 282 – 323.
10. Japan Society for the Promotion of Science, Census of Marine Zooplankton: Census of Marine Life, *Identification manual for Southeast Asian coastal Zooplankton*.
11. Nguyễn Văn Khôi (1994), *Lớp phụ Chân mái chèo (Copepoda) vịnh Bắc Bộ*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
12. Nguyễn Văn Khôi (2001), "Phân lớp chân mái chèo - Copepoda biển", *Động vật chí Việt Nam*, Nhà xuất bản khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
13. Kinne O. (1978). *Marine ecology*. 4 (Dynamics), Jonh Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto.
14. Kokubo S. (1960) *Khuê tảo phù du*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Thượng Hải.

15. Mackas, D. L., Tsuda, A. (1999), "Mesozooplankton in the eastern and western subarctic Pacific: community structure, seasonal life histories, and interannual variability", *Progress in Oceanography* 43, p. 335 – 363.
16. Marina Ana F., Jaime F. (2006), "Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: A review", *Progress in Oceanography* 69, p. 318 – 359.
17. Nishikawa J., Matsuura H., Castillo L. V., Campos W. L., Nishida S. (2007), "Biomass, vertical distribution and community structure of mesozooplankton in the Sulu Sea and its adjacent waters", *Deep sea research, Part II*, p. 114 – 130.
18. Sherman K., Alexander L. M. (1986), *Variability and management of large marine ecosystems*, AAAS selected symposium 99.
19. Shirota A., (1966), *The plankton of South Vietnam*, Fresh Water and Marine Plankton, Overseas Technical Cooperation Agency Japan.
20. Sonia D. B., David W. W. (2004), "Changes in oceanic zooplankton populations in the north-east Pacific associated with the possible climatic regime shift of 1998/1999", *Deep-sea research, Part II*, p. 863 – 873.
21. Vũ Trung Tạng (2001), *Cơ sở Sinh thái học*, Nhà xuất bản giáo dục, 2001, trang 107 - 113.
22. Kim Đức Tường (1964), *Khuê tảo phù du biển Trung Quốc*, NXB Khoa học kỹ thuật thượng Hải.
23. Taylor F.J.R., (1976), *Dinoflagellates from the international Indian Ocean Expedition*, Tuttgart.
24. Nguyễn Dương Thọ (2003), *Nghiên cứu một số đặc điểm cơ bản của khu hệ động vật phù du (Zooplankton) là thức ăn cho cá ở vùng biển miền Nam Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Viện Nghiên cứu Hải sản.
25. Tomas C. R. (1996), *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*, Academic Press Inc., Newyork.
26. Yamaji I. (1973), *Illustrations of the marine plankton of Japan*, Hoikusha Publishing Co. LTD, Osaka, Japan.
27. Yehui Tan, Liangmin Huang, Qingchao Chen, Xiaoping Huang (2004), "Seasonal variation in zooplankton composition and grazing impact on phytoplankton standing stock in the Pearl River Estuary-China", *Continental shelf research* 24, p. 1949 – 1968.
28. Youngshi K., Suam K., Wonchoel L. (2006), "Season and spatial variations of zooplankton in the central and southeastern Bering Sea during the mid-1990s", *Deep-sea research, Part I – 53*, p. 795 – 803.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Thành phần loài TVPD bắt gặp ở vùng ven biển Đông Tây Nam Bộ

TT	Tên loài	ĐNB	TNB
	Ngành tảo Silic		
1	<i>Actinoptychus annulatus</i> (Wallich) Grunow	+	+
2	<i>Actinoptychus hexagonus</i> Grunow	+	+
3	<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	+	+
4	<i>Actinoptychus splendens</i> (Shadbolt) Ralfs	+	+
5	<i>Actinoptychus trilingulatus</i> Brightwell	+	+
6	<i>Amphiprora alata</i> Kutzing	+	+
7	<i>Amphora hyalina</i> Kutzing		+
8	<i>Amphora quadrata</i> Brebisson	+	
9	<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) F. E. Round	+	+
10	<i>Asterolampra grevillei</i> Wallich	+	
11	<i>Asterolampra marylandica</i> Ehrenberg	+	+
12	<i>Asteromphalus cleveanus</i> Grunow		+
13	<i>Asteromphalus elegans</i> Greville	+	+
14	<i>Asteromphalus flabellatus</i> Greville	+	+
15	<i>Asteromphalus heptactis</i> (Breb.) Ralfs		+
16	<i>Azpeitia nodulifera</i> (A. Schmidt) G. Fryxell & P. A. Sims	+	+
17	<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Muller) Hendeby	+	+
18	<i>Bacteriastrum comosum</i> Pavillard	+	+
19	<i>Bacteriastrum comosum</i> var. <i>hispida</i> (Castracane) Ikari	+	+
20	<i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve	+	+
21	<i>Bacteriastrum elongatum</i> Cleve	+	+
22	<i>Bacteriastrum furcatum</i> Shadbolt	+	+
23	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	+	+
24	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> var. <i>princeps</i> (Castracane) Ikari	+	+
25	<i>Bacteriastrum mediterraneum</i> Pavillard	+	+
26	<i>Bacteriastrum minus</i> Karsten	+	+
27	<i>Bellerochea indica</i> Karsten	+	+
28	<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck	+	+
29	<i>Brockmanniella brockmannii</i> (Hustedt) Hasle	+	
30	<i>Campylodiscus biangulatus</i> Greville	+	+
31	<i>Campylodiscus brightwellii</i> Grunow	+	+
32	<i>Campylodiscus echeneis</i> Ehrenberg	+	+
33	<i>Campylodiscus undulatus</i> Greville	+	+
34	<i>Campylosira cymbelliformis</i> (A. Schmidt) Grunow	+	+
35	<i>Cerataulina bicornis</i> (Ehrenberg) Hasle	+	+
36	<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendeby	+	+

37	<i>Chaetoceros abnormis</i> Pr-Laur.	+	+
38	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	+	+
39	<i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>circinalis</i> Hustedt	+	
40	<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	+	+
41	<i>Chaetoceros atlanticus</i> var. <i>neapolitana</i> (Schroder) Hustedt	+	+
42	<i>Chaetoceros borealis</i> Bailey	+	
43	<i>Chaetoceros brevis</i> Schutt	+	+
44	<i>Chaetoceros cinctus</i> Gran		+
45	<i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder	+	+
46	<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder	+	+
47	<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran	+	+
48	<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	+	
49	<i>Chaetoceros crinitus</i> Schutt	+	+
50	<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	+	+
51	<i>Chaetoceros debilis</i> Cleve	+	+
52	<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	+	
53	<i>Chaetoceros densus</i> Cleve	+	+
54	<i>Chaetoceros denticulatus</i> Lauder	+	+
55	<i>Chaetoceros diadema</i> (Ehrenberg) Gran	+	+
56	<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	+	+
57	<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>anglica</i> (Grunow) Gran	+	+
58	<i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>protuberans</i> Gran & Yendo	+	+
59	<i>Chaetoceros distans</i> Cleve	+	+
60	<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	+	+
61	<i>Chaetoceros eibonii</i> Grunow	+	+
62	<i>Chaetoceros filiferum</i> Karsten	+	+
63	<i>Chaetoceros indicum</i> Karsten	+	+
64	<i>Chaetoceros lacinosus</i> Schutt	+	+
65	<i>Chaetoceros laevis</i> Leuduger-Fortmorel	+	+
66	<i>Chaetoceros lauderi</i> Ralfs	+	+
67	<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	+	+
68	<i>Chaetoceros messanensis</i> Castracane	+	+
69	<i>Chaetoceros nipponica</i> Ikari	+	+
70	<i>Chaetoceros paradoxus</i> Cleve	+	+
71	<i>Chaetoceros pelagicus</i> Cleve	+	+
72	<i>Chaetoceros pendulus</i> Karsten	+	+
73	<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell	+	+
74	<i>Chaetoceros peruvianus</i> forma <i>robusta</i> (Cleve) Hustedt	+	+
75	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Margin	+	+
76	<i>Chaetoceros seychellarum</i> Karsten	+	+

77	<i>Chaetoceros siamense</i> Ostenfeld	+	+
78	<i>Chaetoceros subtilis</i> Cleve	+	+
79	<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	+	+
80	<i>Chaetoceros tetratischon</i> Cleve	+	+
81	<i>Chaetoceros tortissimus</i> Gran	+	+
82	<i>Chaetoceros vanheuckii</i> Gran	+	+
83	<i>Chaetoceros muelleri</i> Lammermann		+
84	<i>Climacodium biconcavum</i> Cleve	+	+
85	<i>Climacodium frauenfeldianum</i> Grunow	+	+
86	<i>Climacosphenia moniligera</i> Ehrenberg	+	
87	<i>Corethron hystrix</i> Hensen	+	+
88	<i>Corethron pelagicum</i> Grunow	+	+
89	<i>Coscinodiscus spinosus</i> Chin, sp. nov.	+	+
90	<i>Coscinodiscus argus</i> Ehrenberg	+	+
91	<i>Coscinodiscus bipartitus</i> Rattray	+	+
92	<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	+	+
93	<i>Coscinodiscus concinnus</i> W. Smith	+	+
94	<i>Coscinodiscus curvatulus</i> Grunow	+	+
95	<i>Coscinodiscus curvatulus</i> var. <i>minor</i> (Ehrenberg) Grunow	+	
96	<i>Coscinodiscus divisus</i> Grunow	+	+
97	<i>Coscinodiscus gigas</i> Ehrenberg	+	+
98	<i>Coscinodiscus gigas</i> var. <i>praetexta</i> (Janisch) Hustedt	+	+
99	<i>Coscinodiscus granii</i> Grouh	+	
100	<i>Coscinodiscus janischii</i> A. Schmidt	+	+
101	<i>Coscinodiscus jonesianus</i> Ostenfeld	+	+
102	<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	+	+
103	<i>Coscinodiscus nobilis</i> Grunow	+	
104	<i>Coscinodiscus oculatus</i> (Fauv.) Petit	+	
105	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i> Ehrenberg	+	+
106	<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	+	+
107	<i>Coscinodiscus rothii</i> Ehrenberg	+	+
108	<i>Coscinodiscus subtilis</i> Ehrenberg	+	+
109	<i>Coscinodiscus thorii</i> Pavillard	+	+
110	<i>Coscinodiscus wailesii</i> Gran et Angst	+	+
111	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg		+
112	<i>Cyclotella comta</i> (Ehrenberg) Kutzin	+	+
113	<i>Cyclotella striata</i> (Kutzin) Grunow		+
114	<i>Cyclotella stylorum</i> Brightwell	+	+
115	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & Lewin	+	
116	<i>Dactyliosolen antarcticus</i> Castracane	+	+

117	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Bergon) Hasle	+	+
118	<i>Detonula pumila</i> (Castracane) Gran	+	+
119	<i>Diatoma elongatum</i> Agardh		+
120	<i>Diatoma gaillonii</i> (Bory) Ehrenberg	+	+
121	<i>Diatoma hyalina</i> Kutzing	+	
122	<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg	+	+
123	<i>Diploneis smithii</i> Cleve	+	
124	<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow	+	+
125	<i>Ditylum sol</i> Grunow	+	+
126	<i>Eucampia cornuta</i> (Cleve) Grunow	+	+
127	<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg	+	+
128	<i>Fragilaria oceanica</i> Cleve	+	+
129	<i>Fragilariopsis oceanica</i> Cleve	+	+
130	<i>Gossleriella tropica</i> Schutt	+	+
131	<i>Grammatophora angulosa</i> Ehrenberg		+
132	<i>Guinardia cylindrus</i> (Cleve) Hasle	+	+
133	<i>Guinardia delicatula</i> Cleve	+	
134	<i>Guinardia flaccida</i> (Castracane) Peragallo	+	+
135	<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle	+	+
136	<i>Gyrosigma balticum</i> Ehrenberg	+	+
137	<i>Gyrosigma spenceri</i> (W. Quekett) Cleve	+	+
138	<i>Gyrosigma strigile</i> W. Smith	+	+
139	<i>Helicotheca tamesis</i> (Shrubsole) Ricard	+	+
140	<i>Helicotheca thamesis</i> (Shrubsole) Ricard	+	+
141	<i>Hemiaulus hauckii</i> Grunow	+	+
142	<i>Hemiaulus indicus</i> Karsten	+	+
143	<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve	+	+
144	<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville	+	+
145	<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wallich	+	+
146	<i>Hyalodiscus stelliger</i> Bailey	+	+
147	<i>Lauderia annulata</i> Cleve	+	+
148	<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	+	+
149	<i>Leptocylindrus mediterraneus</i> (H. Peragallo) Hasle	+	+
150	<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	+	+
151	<i>Lioloma delicatulum</i> (Cupp) Hasle	+	
152	<i>Lioloma pacificum</i> (Cupp) Hasle	+	
153	<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg	+	+
154	<i>Melosira granulata</i> Ralfs	+	
155	<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> Muller	+	
156	<i>Melosira moniliformis</i> (Muller) Agardh	+	+

157	<i>Meuniera membranacea</i> (Cleve) P. C. Silva	+	+
158	<i>Navicula cancellata</i> Donkin	+	+
159	<i>Navicula elegans</i> W. Smith	+	
160	<i>Navicula lyra</i> Ehrenberg		+
161	<i>Navicula palpebralis</i> (Brebisson) Wn. Smith	+	+
162	<i>Navicula</i> sp.	+	+
163	<i>Navicula tuscula</i> (Ehrenberg) Van-Heurck	+	
164	<i>Nitzschia frigida</i> Grunow	+	+
165	<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs	+	+
166	<i>Nitzschia longissima</i> var. <i>reversa</i> Grunow	+	+
167	<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	+	+
168	<i>Nitzschia sigma</i> (Kutzing) W. Smith	+	+
169	<i>Nitzschia</i> sp.	+	+
170	<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) C. A. Agardh	+	
171	<i>Odontella dubia</i> (Brightwell) Cleve	+	+
172	<i>Odontella granulata</i> Roper	+	+
173	<i>Odontella heteroceros</i> Grunow	+	+
174	<i>Odontella longicuris</i> (Greville) Hoban	+	+
175	<i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow	+	+
176	<i>Odontella pulchella</i> Gray	+	
177	<i>Odontella regia</i> (Schultze) Ostensfeld	+	+
178	<i>Odontella reticulum</i> Ehrenberg	+	+
179	<i>Odontella rhombus</i> (Ehrenberg) W. Smith	+	+
180	<i>Odontella sinensis</i> (Greville) Grunow	+	+
181	<i>Odontella tuomeyi</i> Bailey	+	+
182	<i>Palmeria hardmaniana</i> Greville	+	+
183	<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+
184	<i>Plagiogrammopsis vanheurckii</i> (Grunow) Hasle	+	
185	<i>Planktoniella sol</i> (Wallich) Schutt	+	+
186	<i>Pleurosigma affine</i> Grunow	+	+
187	<i>Pleurosigma angulatum</i> W. Smith	+	+
188	<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brebisson	+	+
189	<i>Pleurosigma pelagicum</i> Peragallo.	+	+
190	<i>Pleurosigma rectum</i> Donkin	+	+
191	<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundstrom	+	+
192	<i>Proboscia alata</i> f. <i>genuina</i> Gran	+	+
193	<i>Proboscia alata</i> f. <i>gracillima</i> Cleve	+	+
194	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i> (Peragallo) Ostensfeld	+	+
195	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	+	+
196	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schultze) Sundstrom	+	+

197	<i>Pseudosolenia cochlea</i> Grunow	+	+
198	<i>Pyxidicula weuprechtii</i> Grunow	+	
199	<i>Rhizosolenia acuminata</i> (Peragallo) Gran	+	+
200	<i>Rhizosolenia arafurensis</i> Hustedt		+
201	<i>Rhizosolenia bergonii</i> Peragallo	+	+
202	<i>Rhizosolenia castracanei</i> Peragallo	+	+
203	<i>Rhizosolenia clevei</i> Ostenfeld	+	+
204	<i>Rhizosolenia crassispina</i> Schroder	+	+
205	<i>Rhizosolenia formosa</i> H. Peragallo	+	+
206	<i>Rhizosolenia hebetata f. semispina</i> (Hensen) Gran	+	+
207	<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	+	+
208	<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman	+	+
209	<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	+	+
210	<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	+	+
211	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	+	+
212	<i>Stephanopyxis palmeriana</i> (Greville) Grunow	+	+
213	<i>Stigmophora rostrata</i> Wallich	+	+
214	<i>Streptotheca indica</i> Karsten	+	+
215	<i>Surriella fastuosa</i> Ehrenberg	+	+
216	<i>Surriella ovalis</i> Brebisson	+	
217	<i>Synedropsis sp.</i>	+	
218	<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Hallegraeff	+	+
219	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky	+	+
220	<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+
221	<i>Thalassiosira hyalina</i> Grunow	+	
222	<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grunow) Hasle & Fryxell	+	+
223	<i>Thalassiosira nordenskioldii</i> Cleve	+	+
224	<i>Thalassiosira oestrupii</i> (Ostenfeld) Hasle	+	+
225	<i>Thalassiosira pacifica</i> Gran et Angst	+	+
226	<i>Thalassiosira rotula</i> Meunier	+	
227	<i>Thalassiosira subtilis</i> (Ostenfeld) Gran	+	+
228	<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve & Grunow	+	+
229	<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+
230	<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	+	+
231	<i>Triceratium reticulum</i> Ehrenberg	+	
232	<i>Triceratium scintulum</i> Brightwell	+	+
	Ngành tảo Giáp		+
233	<i>Amphisolenia bidentata</i> Schroder	+	+
234	<i>Amphisolenia schauinslandii</i> Lemmermann	+	+
235	<i>Amphisolenia thrinax</i> Schutt	+	

236	<i>Ceratium arcuatum</i> (Gourret) Pavillard	+	
237	<i>Ceratium arietinum</i> Cleve	+	
238	<i>Ceratium belone</i> Cleve		+
239	<i>Ceratium biceps</i> Claparède et Lachmann	+	+
240	<i>Ceratium bigelowii</i> Kofoid	+	+
241	<i>Ceratium breve</i> (Ostenfeld & Schmidt) Schroder	+	+
242	<i>Ceratium candelabrum</i> (Ehrenberg) Stein	+	+
243	<i>Ceratium carriense</i> Gourret	+	+
244	<i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve	+	+
245	<i>Ceratium contrarium</i> (Gourret) Pavillard	+	
246	<i>Ceratium deflexum</i> (Kofoid) Jorgensen	+	+
247	<i>Ceratium dens</i> Ostenfeld et Schmidt	+	+
248	<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparède & Lachmann	+	+
249	<i>Ceratium furca f. eugrammum</i> Jorgensen	+	
250	<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	+	+
251	<i>Ceratium fusus var. seta</i> (Ehrenberg) Jorgensen	+	+
252	<i>Ceratium gibberum</i> Gourret	+	+
253	<i>Ceratium gibberum var. sinistrum</i> Gourret	+	+
254	<i>Ceratium horridum</i> (Cleve) Gran	+	+
255	<i>Ceratium humile</i> Jorgensen	+	
256	<i>Ceratium inflexum</i> (Gourret) Kofoid	+	+
257	<i>Ceratium kofoidii</i> Jorgensen	+	+
258	<i>Ceratium longinum</i> Karsten	+	
259	<i>Ceratium longissimum</i> Schoroder Kofoid	+	
260	<i>Ceratium macroceros</i> (Ehrenberg) Cleve	+	+
261	<i>Ceratium massiliense</i> (Gourret) Jorgensen	+	+
262	<i>Ceratium molle</i> Kofoid	+	
263	<i>Ceratium palmatum</i> (Schroder) Schroder	+	
264	<i>Ceratium pavillardii</i> Jorgensen	+	
265	<i>Ceratium pennatum f. falcata</i> Kofoid	+	+
266	<i>Ceratium pennatum f. propria</i> Kofoid		+
267	<i>Ceratium pennatum</i> Kofoid	+	+
268	<i>Ceratium pentagonum</i> Gouret	+	+
269	<i>Ceratium platycorne</i> Von Daday	+	
270	<i>Ceratium praelongum</i> (Lemmermann) Kofoid	+	
271	<i>Ceratium pulchellum</i> Schroder	+	
272	<i>Ceratium reflexum</i> Cleve		+
273	<i>Ceratium schroderi</i> B. Schroder	+	
274	<i>Ceratium sumatranum</i> (Karsten) Jorgensen	+	+
275	<i>Ceratium tenue f. inclinatum</i> (Kofoid) Jorgensen	+	

276	<i>Ceratium terres</i> Kofoid	+	
277	<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid	+	+
278	<i>Ceratium tripos</i> (O. F. Muller) Nitzsch	+	+
279	<i>Ceratium tripos f. balticum</i> Schutt	+	+
280	<i>Ceratium tripos var. atlanticum</i> Ostenfeld	+	+
281	<i>Ceratium vultur</i> Cleve	+	+
282	<i>Ceratocorys horrida</i> Stein	+	+
283	<i>Cladopyxis brachiolata</i> Stein	+	+
284	<i>Cladopyxis compressum</i> (Kofoid) Taylor		+
285	<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent	+	+
286	<i>Dinophysis hastata</i> Stein	+	
287	<i>Dinophysis miles</i> Cleve	+	+
288	<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh	+	
289	<i>Diplopsalis sp.</i>	+	+
290	<i>Goniodoma polyedricum</i> (Pouchet) Jorgensen	+	+
291	<i>Goniodoma sphericum</i> Murray & Whitting		+
292	<i>Gonyaulax brevisulcatum</i> Dangeard	+	
293	<i>Gonyaulax polygramma</i> Stein	+	+
294	<i>Gonyaulax sp.</i>	+	+
295	<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparède & Lachmann) Diesing		+
296	<i>Lingulodinium polyedrum</i> (Stein) Dodge	+	
297	<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Kofoid & Swezy	+	+
298	<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein	+	+
299	<i>Ornithocercus serratus</i> Kofoid	+	+
300	<i>Ornithocercus splendidus</i> Stein	+	
301	<i>Ornithocercus steinii</i> Schutt	+	+
302	<i>Peridinium cerasus</i> Paulsen	+	+
303	<i>Peridinium globulus</i> Stein		+
304	<i>Peridinium granii</i> Ostenfeld	+	+
305	<i>Peridinium latispinum</i> Mangin	+	
306	<i>Peridinium latistriatum</i> Balech	+	
307	<i>Peridinium majus</i> Dangeard	+	
308	<i>Peridinium ovatum</i> (Pouchet) Schiller		+
309	<i>Peridinium parallelum</i> Broch	+	+
310	<i>Peridinium pedunculatum</i> Schutt		+
311	<i>Peridinium rectum</i> (Kfoid) Pavillard	+	+
312	<i>Peridinium solidicorne</i> Mangin	+	+
313	<i>Peridinium steinii</i> Jorgensen	+	
314	<i>Peridinium subpyriforme</i> Dangeard	+	
315	<i>Podolampas bipes</i> Stein	+	+

316	<i>Podolampas palmipes</i> Stein	+	+
317	<i>Podolampas tristylum</i> Stein	+	
318	<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	+	
319	<i>Prorocentrum sigmoides</i> Bohm		+
320	<i>Protopteridinium abei</i> (Paulsen) Balech	+	+
321	<i>Protopteridinium acutipes</i> P.Dangeard	+	+
322	<i>Protopteridinium acutum</i> (Karsten) Balech	+	+
323	<i>Protopteridinium biconicum</i> P. Dangeard	+	
324	<i>Protopteridinium brevipes</i> (Paulsen) Balech	+	
325	<i>Protopteridinium brochii</i> Kofoid et Swezy	+	+
326	<i>Protopteridinium cerasus</i> Paulsen		+
327	<i>Protopteridinium compressum</i> (Nie) Balech	+	
328	<i>Protopteridinium conicoides</i> (Paulsen) Balech	+	+
329	<i>Protopteridinium coniculum</i> Kofoid et Michener	+	+
330	<i>Protopteridinium conicum</i> (Gran) Balech	+	+
331	<i>Protopteridinium crassipes</i> (Kofoid) Balech		+
332	<i>Protopteridinium curtipes</i> (Jorgensen) Balech	+	+
333	<i>Protopteridinium depressum</i> (Bailey) Balech	+	
334	<i>Protopteridinium diabolus</i> Cleve	+	
335	<i>Protopteridinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech	+	+
336	<i>Protopteridinium elegans</i> (Cleve) Balech	+	+
337	<i>Protopteridinium globulus</i> Stein		+
338	<i>Protopteridinium grande</i> (Kofoid) Balech	+	+
339	<i>Protopteridinium heteracanthum</i> P. Dangeard		+
340	<i>Protopteridinium latissimum</i> (Kofoid) Balech	+	+
341	<i>Protopteridinium leonis</i> (Pavillard) Balech	+	+
342	<i>Protopteridinium longicollum</i> Pavillard	+	+
343	<i>Protopteridinium oceanicum</i> (VanHoffen) Balech	+	+
344	<i>Protopteridinium pallidum</i> (Ostenfeld) Balech	+	+
345	<i>Protopteridinium pentagonum</i> (Gran) Balech	+	+
346	<i>Protopteridinium pyrum</i> (Balech) Balech	+	+
347	<i>Protopteridinium sp.</i>	+	+
348	<i>Pyrocystis fusiformis</i> Wyville-Thomson ex Murray	+	+
349	<i>Pyrocystis hamulus</i> Cleve var. <i>semicircularis</i> Schroder	+	
350	<i>Pyrocystis lunula</i> (Schutt) Schutt	+	+
351	<i>Pyrocystis noctiluca</i> Murray ex Schutt	+	+
352	<i>Pyrophacus horologicum</i> Stein	+	+
353	<i>Pyrophacus steinii</i> (J. Schiller) Wall et Dale	+	+
354	<i>Pyrophacus vancampoae</i> (Rossignol) Wall et Dale	+	+
355	<i>Pyrophacus vancampoae</i> (Rossignol) Wall et Dale	+	

356	<i>Surriella ovalis</i> Brebisson		+
	Ngành tảo Kim		+
357	<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg	+	+
	Ngành tảo Lam		
358	<i>Trichodesmium erythraeum</i> Ehrenberg	+	+
359	<i>Trichodesmium thiebauti</i> Gomont	+	+
	Tổng số	333	294

Phụ lục 2. Thành phần loài ĐVPD bắt gặp ở vùng ven biển Đông Tây Nam Bộ

TT	TÊN LOÀI	Vùng biển	
		ĐNB	TNB
	NGÀNH ANNELIDA		
	LỚP POLYCHAETA		
	BỘ ERRANTIA		
1	<i>Lopadorhynchus appendiculats</i> Southern	+	
2	<i>L. uncinatus</i> Fauvel	+	
3	<i>Pontodora pelagica</i> Greeff	+	
4	<i>Tomopteris elegans</i> Chun	+	+
5	<i>T. levipes</i> Greff	+	+
6	<i>T. nisseri</i> Rosa	+	+
7	<i>T. pacifica</i> Izuka	+	+
8	<i>T. septentrionalis</i> Steenstrups	+	
9	<i>Vanadis crystalia</i> Greeff	+	
10	<i>V. grandis</i> Izuka	+	
	NGÀNH CHAETOGNATHA		
	LỚP SAGITTIDEA		
11	<i>Krohnitta pacifica</i> (Aida)	+	+
12	<i>K. subtilis</i> Grassi	+	+
13	<i>Pterosagitta draco</i> (Krohn)	+	
14	<i>Sagitta ai</i> Tokioka	+	+
15	<i>S. bedoti</i> Beraneck	+	
16	<i>S. bedoti</i> f. <i>minor</i> Tokioka	+	+
17	<i>S. crassa</i> Tokioka	+	
18	<i>S. delicata</i> Tokioka	+	+
19	<i>S. enflata</i> Grassi	+	+
20	<i>S. ferox</i> Doncaster	+	
21	<i>S. hexaptera</i> D'Orbigny	+	
22	<i>S. minima</i> Grassi	+	+
23	<i>S. neglecta</i> Aida	+	+
24	<i>S. pulchra</i> Doncaster	+	

25	<i>S. robusta</i> Doncaster	+	
26	<i>S. serratodentata</i> Krohn	+	+
	NGÀNH ARTHROPODA		
	LỚP CRUSTACEA		
	LỚP PHỤ BRANCHIOPODA		
	Bộ Cladocera		
27	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. Muller)	+	+
28	<i>C. reticulata</i> Jurine	+	+
29	<i>C. sp</i>	+	+
30	<i>Moina dubia</i> Guerne et Richard		+
31	<i>M. macrocopa</i> Straus		+
32	<i>Podon leuckarti</i> G.O. Sars		+
33	<i>P. schmackeri</i> Sars		+
34	<i>Evadne tergestina</i> Claus		+
35	<i>Penilia avirostris</i> Dana		+
36	<i>Pseudosida bidentata</i>		+
37	<i>Sida crystallina</i> (Muller)		+
	Bộ Ostracoda		
38	<i>Cypridina noctiluca</i> Kajiyam		+
39	<i>C. daphnoides</i>		+
40	<i>C. sp</i>		+
41	<i>Conchoecia daphnoides</i> (Claus)		+
42	<i>C. obtusata</i> G.O. Sars		+
43	<i>Halocypris globosa</i> (Claus)		+
	LỚP PHỤ COPEPODA		
	Bộ Calanoida		
44	<i>Acartia clausi</i> Giesbrecht	+	+
45	<i>A. danae</i> Giesbrecht	+	+
46	<i>A. erythraea</i> Giesbrecht	+	+
47	<i>A. negligens</i> Dana	+	+
48	<i>A. pacifica</i> Steuer	+	+
49	<i>A. spinicauda</i> Giesbrecht	+	+
50	<i>Acartiella sinensis</i> Shen & Lee	+	+
51	<i>Acrocalanus gibber</i> Giesbrecht	+	+
52	<i>A. gracilis</i> Giesbrecht	+	+
53	<i>Allodiaptomus gladiolus</i> Shen & Lee	+	
54	<i>Calanus sinicus</i> Brodsky	+	
55	<i>Candacia aethiopica</i> (Dana)	+	
56	<i>C. bipinnata</i> Giesbrecht	+	
57	<i>C. bradyi</i> A. Scott	+	

58	<i>C. catula</i> (Giesbrecht)	+	+
59	<i>C. simplex</i> (Giesbrecht)	+	
60	<i>C. truncata</i> (Dana)	+	
61	<i>Calanopia elliptica</i> (Dana)	+	+
62	<i>C. minor</i> A. Scott	+	+
63	<i>C. thompsoni</i> A. Scott	+	+
64	<i>Calocalanus pavo</i> (Dana)	+	+
65	<i>C. plumulosus</i> (Claus)	+	+
66	<i>Canthocalanus pauper</i> (Giesbrecht)	+	+
67	<i>Centropages calaninus</i> (Dana)	+	+
68	<i>C. dorsispinatus</i> Thompson&Scott	+	+
69	<i>C. furcatus</i> (Dana)	+	+
70	<i>C. gracilis</i> (Dana)	+	+
71	<i>C. orsini</i> Giesbrecht	+	+
72	<i>C. tenuiremis</i> Thompson & Scott	+	+
73	<i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Dana)	+	+
74	<i>C. furcatus</i> (Brady)	+	+
75	<i>Eucalanus attenuatus</i> (Dana)	+	+
76	<i>E. crassus</i> Giesbrecht	+	+
77	<i>E. pseudattenuatus</i> Sewell	+	+
78	<i>E. subcrassus</i> Giesbrecht	+	+
79	<i>E. subtemuis</i> Giesbrecht	+	+
80	<i>Euchaeta concinna</i> Dana	+	+
81	<i>E. plana</i> Mori	+	+
82	<i>Mazellina bulbifera</i> Rose	+	
83	<i>M. galleti</i> Rose	+	
84	<i>M. ornata</i> Rose	+	
85	<i>Lucicutia ovalis</i> Wolfenden	+	
86	<i>Labidocera acuta</i> (Dana)	+	+
87	<i>L. bipinnata</i> Tanaka	+	+
88	<i>L. detruncata</i> (Dana)	+	+
89	<i>L. euchaeta</i> Giesbrecht	+	+
90	<i>L. kroyeri</i> (Brady)		+
91	<i>L. minuta</i> (Giesbrecht)	+	+
92	<i>L. pavo</i> Giesbrecht	+	
93	<i>L. sinilobata</i> Shen & Lee	+	
94	<i>Nannocalanus minor</i> (Claus)	+	+
95	<i>Neocalanus gracilis</i> (Dana)	+	
96	<i>Pareuchaeta russelli</i> (Farran)	+	
97	<i>Phaenna spinifera</i> Claus	+	
98	<i>Pleuromamma abdominalis</i> (Lubbock)	+	

99	<i>P. borealis</i> (Dahl)	+	
100	<i>P. xiphias</i> (Giesbrecht)	+	
101	<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbrecht	+	+
102	<i>P. crassirostris</i> Dahl	+	+
103	<i>P. gracilis</i> Chen & Zhang	+	+
104	<i>P. parvus</i> (Claus)	+	+
105	<i>Pseudodiaptomus incisus</i> Shen & Lee	+	+
106	<i>P. marinus</i> Sato	+	+
107	<i>Pontella fera</i> Dana	+	+
108	<i>P. securifer</i> Brady	+	+
109	<i>P. tridactyla</i> Shen & Lee	+	+
110	<i>P. sp</i>		+
111	<i>Pontellopsis armatus</i> Giesbrecht		+
112	<i>P. krameri</i> (Giesbrecht)	+	
113	<i>P. regalis</i> (Dana)	+	+
114	<i>Pontellina plumata</i> (Dana)	+	+
115	<i>Oothrix bidentata</i> Farran		
116	<i>Rhincalanus cornutus</i> Dana	+	
117	<i>R. nasutus</i> Giesbrecht	+	
118	<i>Schmackeria dubia</i> (Kiefer)	+	+
119	<i>S. gordioides</i> Brehm	+	
120	<i>Scolecithrix danae</i> Lubbock	+	
121	<i>S. nicobarica</i> Sewell	+	+
122	<i>Scolecithricella bradyi</i> (Giesbrecht)	+	
123	<i>Sinocalanus laevidactylus</i> Shen & Tai	+	+
124	<i>S. tenellus</i> (Kikuchi)	+	+
125	<i>Temora discaudata</i> Giesbrecht	+	+
126	<i>T. stylifera</i> (Dana)		+
127	<i>T. turbinata</i> (Dana)	+	+
128	<i>Tortanus gracilis</i> Brady		+
129	<i>Undinula vulgaris</i> (Dana)	+	+
130	<i>U. darwini</i> (Lubbock)	+	
	Bộ Harpacticoida		
131	<i>Clytemnestra scutellata</i> Dana	+	+
132	<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana)		+
133	<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana)	+	+
134	<i>Microsetella gracilis</i> Dana		+
135	<i>M. norvegica</i> (Boeck)	+	
136	<i>M. rosea</i> (Dana)	+	+
	Bộ Cyclopoida		
137	<i>Copilia mirabilis</i> Dana	+	+

138	<i>Corycaeus asiaticus</i> F. Dahl	+	+
139	<i>C. andrewsi</i> Farran	+	+
140	<i>C. catus</i> Dalh	+	
141	<i>C. dahli</i> Tanaka	+	+
142	<i>C. erythraeus</i> Cleve	+	
143	<i>C. furcifer</i> Claus	+	
144	<i>C. glacilicaudatus</i> Giesbrecht	+	
145	<i>C. gibbulus</i> Giesbrecht	+	+
146	<i>C. lautus</i> Dana	+	+
147	<i>C. longistylis</i> Dana	+	
148	<i>C. lubbocki</i> Giesbrecht	+	+
149	<i>C. speciosus</i> Dana	+	+
150	<i>Eucyclops</i> sp	+	+
151	<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	+	+
152	<i>Lubbockia squilimana</i> Claus	+	
153	<i>Oithona brevicornis</i> Giesbrecht	+	+
154	<i>O. fallax</i> Farran	+	+
155	<i>O. nana</i> Giesbrecht	+	
156	<i>O. plumifera</i> Braird	+	+
157	<i>O. similis</i> Claus	+	+
158	<i>O. simplex</i> Farran	+	+
159	<i>Oncaea conifera</i> Giesbrecht	+	+
160	<i>O. media</i> Giesbrecht	+	+
161	<i>O. mediterranea</i> Claus	+	
162	<i>O. rigida</i> Giesbrecht	+	+
163	<i>O. similis</i> Sars	+	+
164	<i>O. venusta</i> Philippi	+	+
165	<i>Pachysoma punctatum</i> Claus	+	
166	<i>Sapphirina angusta</i> Dana	+	+
167	<i>S. intestinata</i> Giesbrecht	+	
168	<i>S. nigromaculata</i> Claus	+	+
	LỚP PHỤ MALACOSTRACA		
	Bộ Amphipoda		
169	<i>Hyperia latissima</i> Bovallius	+	+
170	<i>H. schizogeneios</i> Stebbing	+	+
171	<i>H. sp</i>	+	+
172	<i>Brachyscelus crusculum</i> Bate	+	
173	<i>Glosocephalus milne - edwardi</i> Bovallius	+	
174	<i>Leptocatis ambobus</i> Stebbing	+	
175	<i>Oxycephalus porcelus</i> Claus	+	
176	<i>Phroniella elongata</i> Claus	+	

177	<i>Phronema pacifica</i> Streets	+	
178	<i>P. sedentaria</i> (Forskal)	+	
179	<i>Phronimopsis spinifera</i> Claus	+	
180	<i>Platyscellus serratulus</i> Stebbing	+	
181	<i>Lucaea pulex</i> Marion	+	
182	<i>Paraseclus typhoides</i> Claus	+	
183	<i>Vibilia viatrix</i> Bovallius	+	+
	Bộ Decapoda		
184	<i>Lucifer hansenii</i> Nobili	+	+
185	<i>L. intermedius</i> Hansen	+	+
186	<i>L. penicillifer</i> Hansen	+	+
187	<i>Acetes chinensis</i> Hansen	+	+
	Bộ Euphausiacea		
188	<i>Euphausia brevis</i> Hansen	+	
189	<i>E. pacifica</i> Hansen	+	
190	<i>E. pseudogibba</i> Ortmann	+	
191	<i>E. similis</i> Sars	+	
192	<i>Nematoscelis gracilis</i> Hansen	+	
193	<i>N. microps</i> Sars	+	
194	<i>N. tenella</i> Sars	+	
195	<i>Pseudeuphausia latifrons</i> (Sars)	+	+
196	<i>Stylocheiron carinatum</i> Sars	+	
197	<i>S. indicus</i> Silac & Mathew	+	
198	<i>S. longicorne</i> Sars	+	
199	<i>S. microphthalma</i> Hansen	+	
200	<i>Thysanopoda aequalis</i> Hansen	+	
201	<i>T. astylata</i> Sars	+	
	Bộ Mysidacea		
202	<i>Neomysis japonica</i> Nakazawa	+	
203	<i>N. longicornis</i> Sars	+	+
204	<i>Siriella clausi</i> Sars	+	+
	NGÀNH MOLLUSCA		
	LỚP GASTROPODA		
	LỚP PHỤ PROSOBRANCHIA		
	Bộ Mesogastropoda		
205	<i>Clione limacina</i> Phipps	+	
206	<i>Cymbulia peroni</i> Blairville	+	
207	<i>C. tricaverrosa</i> Zhang	+	
208	<i>Desmopterus papilio</i> Chun	+	+
209	<i>Glaucus atlanticus</i> Forster	+	
210	<i>Cephalopyge trematoides</i> Greep	+	

Bộ Heteropoda			
211	<i>Atlanta depressa</i> Souleyet	+	
212	<i>A. fusca</i> Souleyet	+	+
213	<i>A. inclinata</i> Souleyet	+	
214	<i>A. inflata</i> Souleyet	+	+
215	<i>A. lesueuri</i> Souleyet	+	+
216	<i>A. souleyeti</i> (Smith)	+	+
217	<i>Oxygyrus keraudreni</i> (Lesueur)	+	+
218	<i>Carinaria galea</i> Benson	+	
219	<i>Pterosoma planum</i> Lesson	+	
220	<i>Firoloida desmaresti</i> Lesueur	+	
LỚP PHỤ OPISTHOBRANCHIA			
Bộ Pteropoda			
Bộ phụ Thecosomata			
221	<i>Cavolinia globulosa</i> (Rang)	+	
222	<i>C. longicornis</i> (Lesuer)	+	+
223	<i>C. uncinata</i> (Rang)	+	
224	<i>Creseis acicula</i> Rang	+	+
225	<i>C. virgula</i> Rang	+	+
226	<i>Diacria trispinosa</i> (Lesueur)		
227	<i>D. quadridentata</i> (Lesueur)	+	+
228	<i>Euclio pyramidata</i> Linnaeus	+	+
229	<i>Hyalocylix striata</i> (Rang)		+
230	<i>Limacina trochiformis</i> (D' Orbigny)	+	+
231	<i>Agadina stimpsoni</i> Adams	+	+
232	<i>A. sp</i>	+	+
233	<i>Paraclione longicaudata</i> (Souleyet)	+	+
NGÀNH PROTOCHORDATA			
LỚP TUNICATA			
Bộ Appendicularia			
234	<i>Fritillaria borealis</i> Lohman	+	+
235	<i>F. formica</i> Fol	+	+
236	<i>F. pacifica</i> Tokioka	+	
237	<i>F. pellucida</i> (Busch)	+	+
238	<i>Megalocercus huxleyi</i> (Ritter)	+	+
239	<i>Oikopleura dioica</i> Fol	+	+
240	<i>O. fusiformis</i> Fol	+	+
241	<i>O. longicauda</i> (Vogt)	+	+
242	<i>O. rufescens</i> Fol	+	+
243	<i>Stegosoma magnum</i> Langerhans	+	+
Bộ Thaliacea			