

BIẾN THIÊN CÁC TRƯỜNG THỦY VĂN VÀ THỦY HÓA TRONG VỊNH THÁI LAN VÀ VÙNG BIỂN VEN BỜ TÂY NAM VIỆT NAM LIÊN QUAN TỚI TRAO ĐỔI NƯỚC QUA CỬA VỊNH

Phạm Văn Huấn

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

Dựa trên dữ liệu quan trắc về nhiệt độ, độ muối, oxy hòa tan liên quan tới vùng biển vịnh Thái Lan nói chung và vùng nước ven bờ tây nam của Việt Nam đã xây dựng các bản đồ, mặt cắt thẳng đứng về phân bố nhiệt độ, độ muối nước biển, các sơ đồ dòng chảy, diễn biến mực nước theo thời gian để phân tích sự biến thiên theo không gian vịnh và theo thời gian trong năm của những đặc trưng thủy văn, thủy hóa này trong mối liên quan với sự trao đổi nước qua cửa vịnh Thái Lan trong các mùa gió thống trị.

1. Giới thiệu

Vịnh Thái Lan là một bộ phận lớn của biển Đông, tiếp giáp với bờ của nhiều quốc gia có hoạt động kinh tế, kỹ thuật sôi động và đa dạng. Việt Nam cũng có nhiều hoạt động khai thác vùng biển này cả ở quy mô ven bờ và ngoài khơi như xây dựng các cơ sở nuôi trồng hải sản, đánh bắt cá, mở rộng diện tích thành phố ra phía biển, xây dựng kênh thoát lũ, và đặc biệt mới đây là dự án xây dựng đường ống dẫn khí từ khu vực khai thác dầu khí ở tây nam biển Đông vào Cà Mau. Tất cả các hoạt động khai thác biển, cả ở xung quanh bờ lẫn ngoài khơi, thường liên quan tới vấn đề môi trường ở mỗi vùng nước ven bờ và trên toàn vùng vịnh Thái Lan.

Việc tổng quan các điều kiện thủy văn và thủy hóa không chỉ giúp chúng ta hiểu biết tốt hơn vùng biển này về phương diện hải dương học khu vực, phát triển công tác nghiên cứu, khảo sát tiếp theo một cách có căn cứ khoa học, mà còn cung cấp thông tin thực dụng quan trọng đối với hoạt động thực tiễn khai thác vùng biển, nhận định về phân bố và lan truyền các chất ô nhiễm.

Có thể nói vùng vịnh Thái Lan chưa được nghiên cứu nhiều. Thông tin tổng quát đầu tiên về các trường nhiệt độ, độ muối, vài

yếu tố thủy hóa ở quy mô trung bình mùa được phản ánh trong [6], ở đây các tác giả sử dụng vốn số liệu còn ít (9 275 trạm quan trắc hải văn trên toàn biển Đông, vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan) để xây dựng các bản đồ tỷ lệ nhỏ 1:5 triệu cho toàn biển. Gần đây có vài luận án đề cập mô hình số tính thủy triều hoặc dòng chảy cho các vùng nước ven bờ nhỏ bao quanh bờ cả đông và tây của cận nam Việt Nam hoặc thông báo kết quả xử lý số liệu quan trắc do một đề tài thực hiện [1].

Trong bài báo này sẽ sử dụng quỹ dữ liệu đầy đủ hơn do tác giả thu thập được từ các nguồn khác nhau để phân tích sự phân bố và biến thiên của các yếu tố thủy văn, thủy hóa trong vịnh Thái Lan, phân tích sự phân bố và biến thiên đó là do quá trình trao đổi nước giữa biển Đông và vịnh Thái Lan qua cửa vịnh trong các mùa gió chính quyết định. Những thông tin dẫn ở đây hoàn toàn dựa trên số liệu khảo sát. Trong khi giải thích cơ chế biến thiên có sử dụng thêm một vài kết quả mô hình khác với tư cách làm dẫn liệu minh họa.

2. Số liệu và phương pháp xử lý

Tổng số trạm quan trắc nước sâu do các trung tâm dữ liệu hải dương học quốc tế cung cấp hoặc tác giả thu lượm được từ các

đề tài, dự án trong nước gần đây liên quan tới vùng vịnh Thái Lan là 6.533 trạm. Thời gian quan trắc rải rác trong suốt một thế kỷ (từ năm 1907 đến 2005). Thành phần quan trắc gồm các yếu tố thủy văn và thủy hóa nước biển, trong đó nhiệt độ và độ muối có mặt trong hầu hết các trạm quan trắc, còn số

lượng trạm có các yếu tố thủy hóa thường ít hơn rất nhiều. Số trạm có quan trắc nhiệt độ và độ muối phân bố tương đối đều giữa các tháng trong năm, hơi nhiều hơn vào các tháng đông và ít hơn vào các tháng hè (xem các bảng 1 và 2).

Bảng 1. Phân bố số trạm quan trắc theo các yếu tố thủy văn và thủy hóa

Yếu tố	Nhiệt độ	Độ muối	Ôxy hòa tan	Phosphate	Silicate	Nitrate
Số trạm	6524	2715	1668	376	376	139

Bảng 2. Phân bố số trạm quan trắc theo các tháng trong năm

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Số trạm	619	584	973	540	337	464	563	535	190	314	814	600

Trong bảng 3 thống kê số trạm quan trắc profile nhiệt độ nằm trong từng ô vuông 1 độ kinh vĩ. Thấy rằng, vùng vịnh Thái Lan không phải là nơi có mật độ trạm quan trắc dày đặc như ở các vùng khác thuộc biển Đông, thí dụ vùng phía tây biển Đông gần bờ Trung Bộ Việt Nam và vịnh Bắc Bộ. Ở các vùng này, số lượng các trạm quan trắc nhiệt độ về trung bình có thể tới vài trăm trạm, có những ô vuông tới trên dưới 1000 trạm.

Mật độ phân bố các trạm nhiệt độ và độ muối, như đã thấy từ bảng 3, chỉ tạm đủ để vẽ các bản đồ phân bố trung bình tháng nhiều năm của hai yếu tố đó trên vùng biển. Đối với các yếu tố còn lại, chỉ vẽ các bản các bản đồ trung bình mùa.

Trong điều kiện số lượng số liệu hạn chế như vậy, muốn nhận được giá trị trung bình nhiều năm của yếu tố quan trắc tại một điểm trên biển, phải lấy trung bình của tất cả những số đo rời rạc rơi vào trong tháng đang xét của tất cả các năm và rơi vào trong một ô vuông kích thước 15 phút hoặc nửa độ, một độ kinh vĩ tùy mức độ có ít hay nhiều của số liệu ở mỗi ô. Các sơ đồ phân bố nhiệt độ, độ muối và ôxy hòa tan được vẽ cho từng tháng (ôxy cho bốn mùa) theo phương pháp trên cho toàn vùng vịnh Thái Lan, giới hạn ở phía tây là kinh tuyến 99°E, phía đông - 105°E, phía bắc là vĩ tuyến 14°N, phía nam - 5°N.

Số liệu về dòng chảy mặt biển được lấy

Bảng 3. Phân bố số trạm nhiệt độ trên các ô vuông kích thước 1 độ kinh vĩ ở vịnh Thái Lan

Vĩ độ	Kinh độ					
	99,5	100,5	101,5	102,5	103,5	104,5
13,5		16				
12,5		211	46	3		
11,5	18	114	127	81	1	
10,5	32	54	70	96	45	
9,5	4	46	55	62	152	39
8,5		34	19	100	32	205
7,5		10	114	39	61	32
6,5			4	41	26	10
5,5				1	56	24
4,5					25	71
3,5					5	143

từ *JODC-CDROM Data Set* do Trung tâm Dữ liệu Đại dương Nhật Bản phát hành năm 1994; các yếu tố quan trắc gồm tốc độ và hướng dòng chảy bề mặt biển, tốc độ và hướng gió tại độ cao 10 m trên mặt biển. Từ quỹ số liệu này, chúng tôi đã lấy ra được 1.591 trạm thuộc vùng vịnh Thái Lan, trong đó ba tháng mùa đông (tháng 11, 12 và 1) được 395 trạm, còn ba tháng mùa hè (tháng 6, 7 và 8) - 377 trạm.

Để xử lý dòng chảy thì nguồn số liệu này rất thưa thớt. Do đó, từ mỗi cặp số liệu về tốc độ và hướng dòng chảy đã khai triển thành hai hình chiếu theo hướng kinh tuyến và vĩ tuyến. Vectơ dòng chảy tại một điểm trên

mặt biển tìm được bằng cách lấy trung bình tất cả các hình chiếu kinh hướng và vĩ hướng rơi vào từng ô vuông nửa độ kinh vĩ. Với những điểm ít quan trắc, ô vuông lấy trung bình có thể mở rộng cho đến khi có được ít nhất 24 giá trị mỗi hình chiếu với mục đích khả dĩ loại bỏ được dòng chảy triều tuần hoàn. Như vậy, dòng chảy nhận được là dòng chảy do gió hay do các nguyên nhân khác, ổn định, trung bình nhiều năm. Đã dựng hai bản đồ như vậy cho mùa đông (từ tháng 11 đến tháng 1) và mùa hè (từ tháng 6 đến tháng 8) để có được hình dung đại thể về trường dòng chảy bề mặt và hoàn lưu nước ở vịnh Thái Lan.

Dữ liệu về độ sâu biển được lấy từ cơ sở dữ liệu Global Relief NGDC-NOAA CD-ROM 1994. Từ số liệu địa hình toàn cầu đã trích lấy các độ sâu vùng nước biển thuộc phạm vi vịnh Thái Lan để có thông tin về phân bố độ sâu vịnh này và dùng để vẽ các mặt cắt thẳng đứng của nhiệt độ và độ muối.

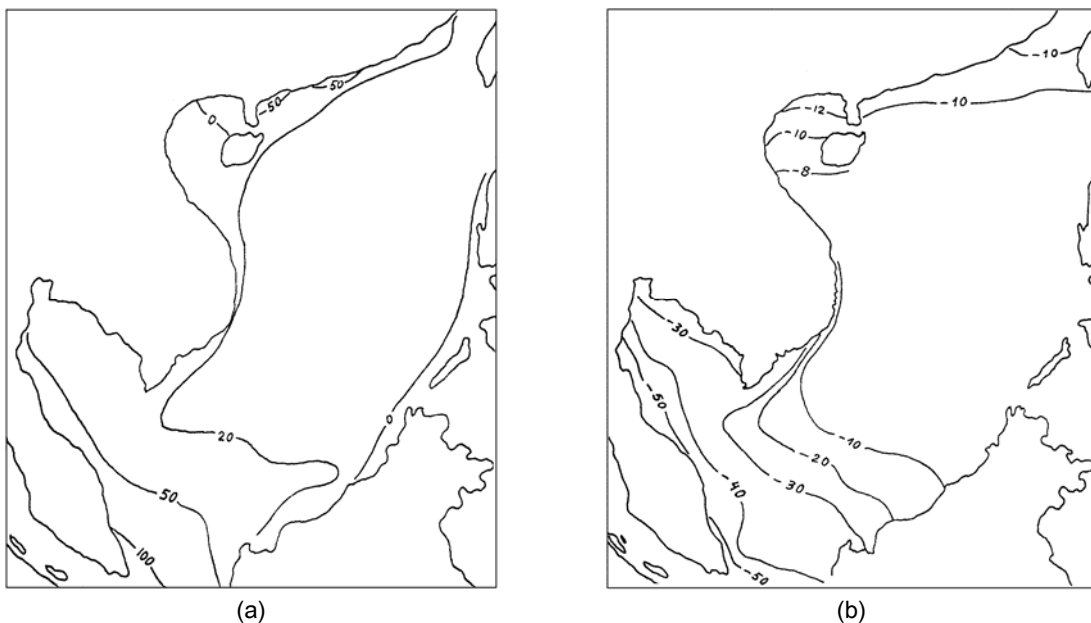
3. Phân bố của các yếu tố thủy văn và thủy hóa trong vịnh Thái Lan

3.1. Hoàn lưu nước vịnh Thái Lan quyết định sự phân bố và biến thiên trong năm của các yếu tố thủy văn và thủy hóa của vịnh

Tuy là một vịnh nông và nằm gọn ở vùng

nhật đới nóng ẩm quanh năm, nhưng các trường nhiệt độ, độ muối của vịnh Thái Lan có phân bố không hẳn đơn điệu trên mặt rộng vịnh, đồng nhất theo chiều sâu và ít thay đổi trong năm, mà có một sự phân hóa nhất định giữa các khu vực, theo độ sâu và thời gian trong năm.

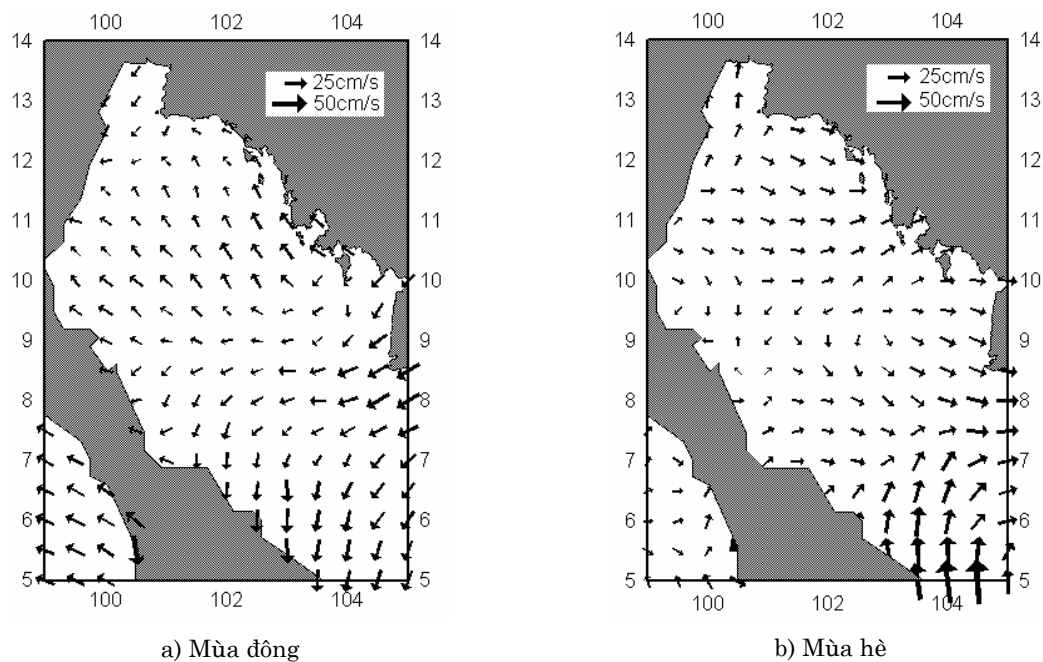
Nằm ở phía cực tây nam của biển Đông, cửa vịnh định hướng gần vuông góc với hướng chính của trường gió đông bắc trong mùa đông, vịnh Thái Lan có điều kiện thuận lợi để nước mặt ngoài khơi biển dạt vào vịnh trong mùa đông. Ngược lại, trong mùa hè, trường gió tây nam ổn định có thể gây dâng dạt nước giữa bờ phía Malaixia và bờ phía Việt Nam - Thái Lan, đồng thời đưa nước từ trong vịnh ra ngoài biển khơi qua cửa. Như vậy, nước trong vịnh luôn được trao đổi với nước vùng khơi biển Đông. Hình 1 dẫn kết quả mô phỏng về trường mực nước dâng rút ở biển Đông [4] ứng với hai trường gió trung bình hai mùa (lấy từ [7]). Thấy rằng các mực nước dâng rút trong vịnh Thái Lan có thể đạt tới cỡ 40-50 cm với dấu ngược nhau trong hai mùa gió ổn định. Trong mùa gió đông bắc quá trình dâng nước hơi mạnh hơn và nước mặt biển Đông được mang vào vịnh Thái Lan qua cửa vịnh. Trong trường gió tây nam mùa hè, toàn bộ vịnh Thái Lan bị rút nước.



Hình 1. Dâng rút mực nước (cm) trong gió ổn định trên biển Đông: (a) mùa đông và (b) mùa hè

Trên hình 2 là hai sơ đồ dòng chảy bề mặt vịnh Thái Lan mùa đông (từ tháng 11 đến tháng 1) và mùa hè (từ tháng 6 đến tháng 8) được xây dựng theo số liệu quan trắc dòng chảy mặt đại dương. Như đã nói ở mục 2, quỹ số liệu quan trắc về dòng chảy ở vịnh Thái Lan không được phong phú và phương pháp xử lý để xây dựng các sơ đồ dòng chảy chưa hẳn hoàn thiện, nhưng các sơ đồ dòng chảy nhận được phần nào phản ánh tình hình phân bố dòng chảy trong vịnh.

Trong thời kỳ mùa đông, ở phần cửa vịnh dòng chảy mặt có hướng tây nam. Xét theo độ sâu vùng cửa vịnh, thì dòng vận chuyển nước toàn phần (trung bình từ mặt tới đáy) sẽ có hướng vào phía trong vịnh. Ngoài ra, dòng nước gần bờ cực nam của Việt Nam có cường độ mạnh hơn cả, tốc độ trên mặt tới khoảng 25-30 cm/s (hình 12a). Dải nước trong khoảng vĩ tuyến 8-10°N nằm trong vùng phân kỳ dòng chảy tầng mặt.



Hình 2. Sơ đồ dòng chảy tầng mặt vịnh Thái Lan

Sơ đồ dòng chảy tầng mặt mùa hè có xu thế ngược lại với mùa đông về đại thể. Trong mùa hè, khu vực phía nam cửa vịnh có dòng mặt hướng từ nam lên bắc, vận chuyển toàn phần sẽ mang nước từ trong vịnh ra ngoài cửa. Vùng cửa vịnh, gần bờ mũi Cà Mau dòng mặt hướng sang phía đông ra biển khơi.

Trong cả hai mùa, vùng ven bờ tây nam Việt Nam đều có thành phần dòng chảy tầng mặt hướng từ bắc xuống nam.

Từ các chuỗi quan trắc dòng chảy thuộc vùng biển gần bờ tây nam Việt Nam thực hiện trong tháng 8 năm 2004 (lấy từ tài liệu: “Viện Cơ học/ Chế độ thủy động lực và vận chuyển bùn cát vùng biển tây nam Việt Nam - báo cáo kết quả thực hiện đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam - Phụ lục”) chúng tôi đã phân tích điều hòa và nhận được kết quả như sau: ở tất cả các trạm gần bờ Việt Nam đều có dòng chảy trung bình (không tuần hoàn) hướng xuống phía nam (trạm LT1 (104°43'E-9°36'N) tầng 5 m: tốc độ 8 cm/s, hướng 200°; tầng 8m: tốc độ 7 cm/s, hướng 169°; trạm Lt2 (104°47'E-9°01'N) tầng 2m: tốc độ 6 cm/s, hướng 190° và trạm LT3 (104°46'E-9°04'N) tầng 2 m: tốc độ 3 cm/s, hướng 187°).

3.1. Biến thiên nhiệt độ nước biển trong vịnh Thái Lan

Tình hình trao đổi nước như trên ảnh hưởng trực tiếp tới bức tranh phân bố nhiệt độ nước bề mặt trong vịnh Thái Lan. Trong những tháng chính đông, từ khoảng tháng 11-12 đến tháng 1-2

năm sau, khi trường gió đông bắc ổn định nhất và phát triển tới tận phía nam biển Đông, các đường đẳng nhiệt độ biểu hiện sự xâm nhập của nước từ ngoài biển Đông vào vịnh Thái Lan. Các đường đẳng nhiệt độ gần song song với nhau, giá trị nhiệt độ tăng dần theo hướng tiến vào vịnh tới khoảng giữa vịnh. Phía bờ Việt Nam, các đường đẳng nhiệt độ thường dày xít hơn so với phía bờ đối diện, gradient nhiệt độ hướng lên phía tây bắc. Chênh lệch nhiệt độ trên khoảng cách ngắn giữa cận nam mũi Cà Mau và đảo Phú Quốc có thể tới khoảng trên dưới 1°C (xem hình 3).

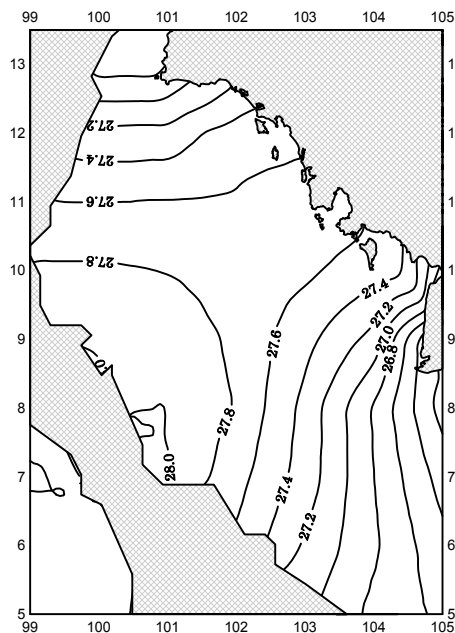
Nếu theo dõi các bản đồ phân bố nhiệt độ của các tháng khác, thấy rằng dạng phân bố nhiệt độ tăng dần từ cửa vịnh vào tới khu vực giữa vịnh duy trì qua mùa xuân, tới tận đầu mùa hè, tháng 4-5, nhưng với mức độ yếu dần.

Trong các tháng mùa hè và mùa thu, tháng 7-8 đến 9-10, xu thế các đường đẳng nhiệt độ xoay sang song song với trục vịnh, nhiệt độ tăng dần từ phía bờ Việt Nam - Thái Lan tới bờ Malaixia (hình 4).

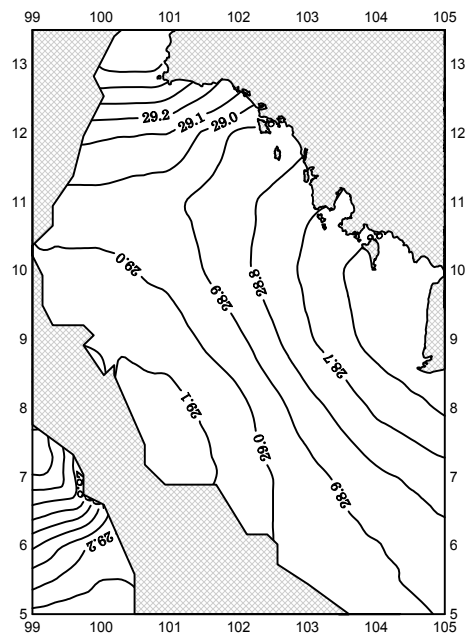
Tình hình phân bố nhiệt độ tại các tầng dưới mặt, cho tới tầng sâu hơn 20 m, giống như trên mặt, với mức độ chênh lệch nhiệt độ theo khoảng cách ngang ít hơn so với trên mặt (xem các hình 5-6).

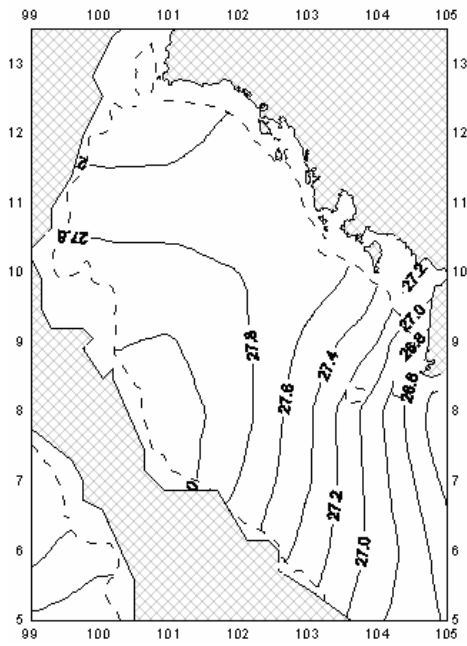
Hình 7 biểu diễn phân bố nhiệt độ trên các mặt cắt ngang qua vịnh, dọc theo các vĩ tuyến, từ phía bờ phía tây (kinh tuyến 99°E) tới bờ phía đông (kinh tuyến 105°E). Từ hình này thấy rõ đặc điểm phân bố nhiệt độ tăng dần từ phía bờ đông vịnh sang bờ phía tây. Gradient nhiệt độ cũng lớn nhất ở dải sát bờ Việt Nam và giảm dần ra phía giữa vịnh. Bức tranh như vậy lan rộng tới lớp nước sâu khoảng hơn 20 m. Chỉ ở các tầng sâu trên 50 m ở trung tâm vịnh các đường đẳng nhiệt độ mới có dáng nằm ngang và nhiệt độ giảm theo độ sâu.

Những đường đẳng nhiệt độ dày xít ở phía bờ phía đông (bờ Việt Nam) cho thấy có một luồng nước mặt lạnh, mặn hơn từ biển Đông mùa đông đi vào vịnh Thái Lan, có xu thế áp vào mạn bờ đông vịnh. Luồng nước này có bề rộng và dày giảm dần khi đi lên phía tây bắc. Bề dày luồng nước ở vĩ tuyến 8°N từ mặt tới đáy, giảm dần tới vĩ tuyến 9°N và chỉ còn mỏng ở vài mét sát mặt tại vĩ tuyến 10°N . Tương tự, bề rộng luồng nước cũng giảm dần từ phía cửa vịnh lên phía tây bắc. Tại vĩ tuyến 8°N nước lạnh dưới $27,8^{\circ}$ mở rộng ra tới quá trục vịnh tại kinh tuyến 102°E , lớp đồng nhất phát triển tới độ sâu 30-40 m, trong khi tại vĩ tuyến 9°N luồng nước này thu hẹp hơn, lớp đồng nhất chỉ phát triển tới độ sâu 20-30 m, đến vĩ tuyến 10°N nó chỉ còn là một luồng hẹp áp sát bờ đông và mỏng sát bề mặt của vịnh.

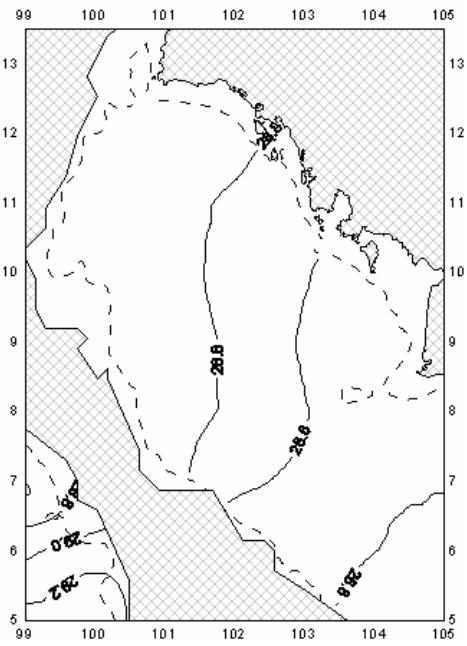


Hình 3. Phân bố nhiệt độ tầng mặt tháng 1

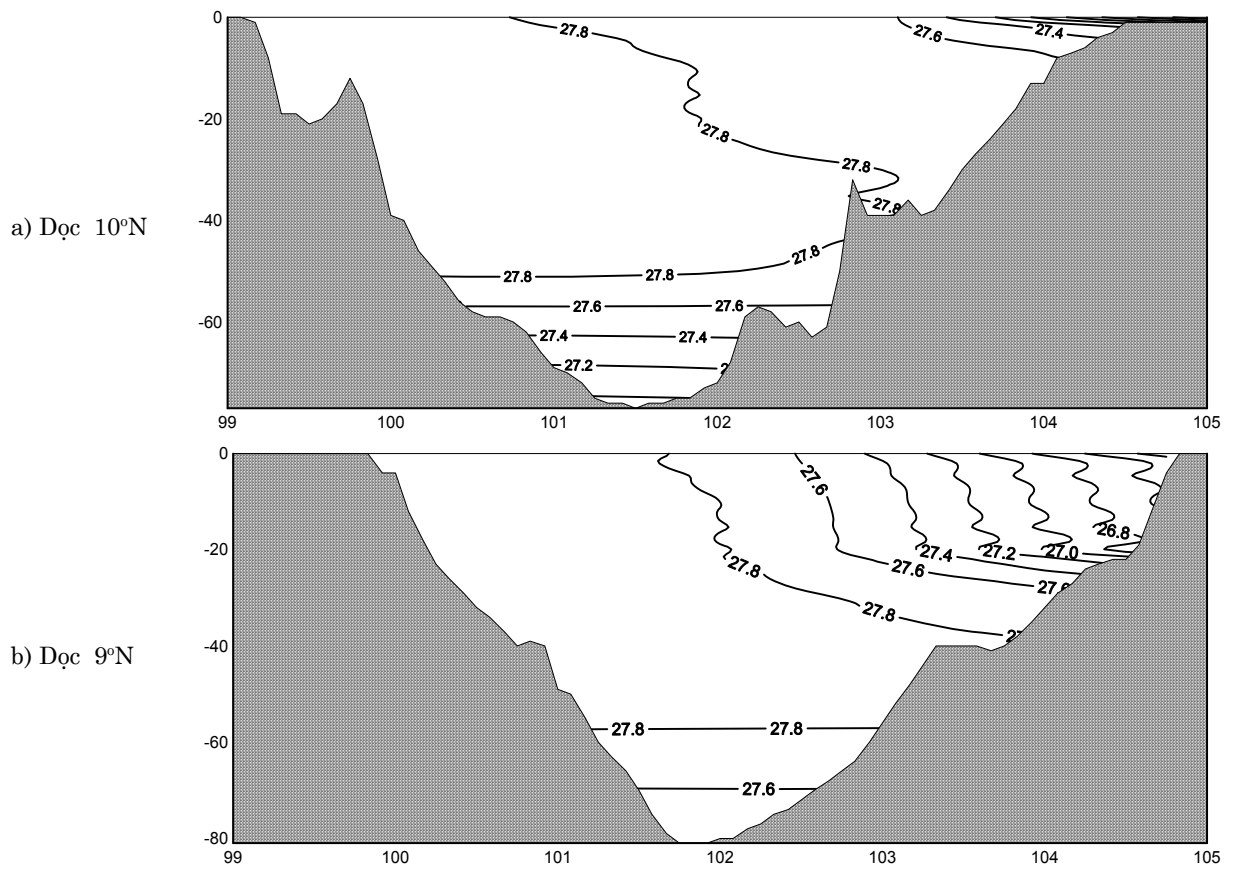




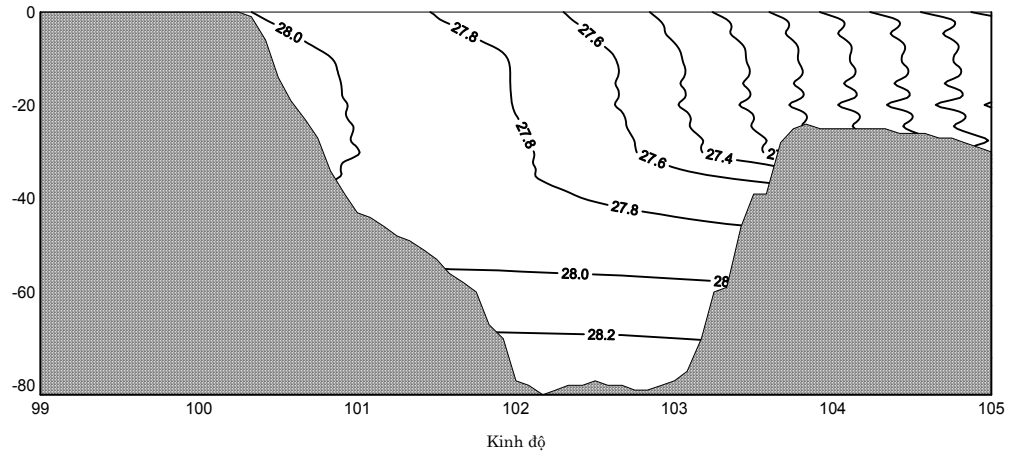
Hình 5. Phân bố nhiệt độ tầng 20 m tháng 1



Hình 6. Phân bố nhiệt độ tầng 20 m tháng 8

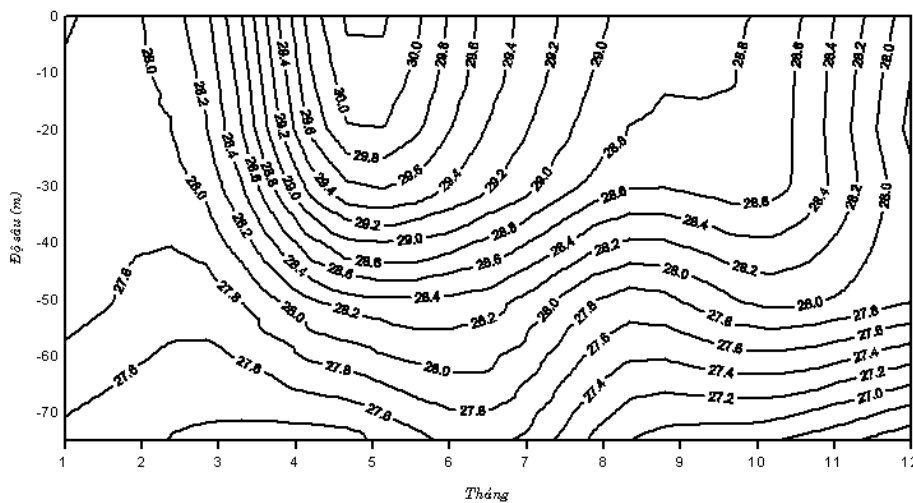


c) Đọc 8°N



Hình 7. Các mặt cắt nhiệt độ ngang qua vịnh Thái Lan (từ 99°E đến 105°E) tháng 1

Chỉ một vùng nước hẹp hơn ở đỉnh vịnh Thái Lan mới có phân bố nhiệt độ nước mặt giảm từ ven bờ nước nông ra phía ngoài khơi. Phần giữa vịnh là nơi nhiệt độ nước cao nhất trong mùa đông, khoảng 27,8° vào tháng 1. Nếu ghi nhận của các đường đẳng nhiệt theo kiểu quay đầu chữ số về phía giá trị cao (up hill), thì ta thấy ở nửa trong (phía đỉnh vịnh) các chữ số quay đầu ra phía đông nam, hướng ra phía cửa vịnh, trong khi ở nửa ngoài (phía cửa vịnh) các chữ số quay đầu lên phía tây bắc, tức vào phía trong vịnh. Vậy ảnh hưởng của nước biển Đông mùa đông chỉ tới già nửa vịnh, tới vĩ tuyến 10°N.



Hình 8. Biến thiên nhiệt độ nước tại điểm 9°N-102°E theo độ sâu và các tháng

Nếu thể hiện biến thiên nhiệt độ theo độ sâu và các tháng trong năm (mặt cắt độ sâu - thời gian) tại một điểm khoảng giữa vịnh (hình 8), thì thấy rằng nhiệt độ nước tầng mặt cao nhất trong năm diễn ra vào tháng 5 (tại mặt 30,2°) do hiệu ứng đốt nóng đầu mùa hạ và gió trong pha yếu, chuyển mùa. Còn cực đại thứ hai vào tháng 9 không thể hiện rõ nữa. Biến thiên nhiệt độ nước mặt biến với thời gian xảy ra nhanh nhất trong thời gian mùa gió đông bắc hoặc gió mùa tây nam phát triển. Trong những tháng này, các đường đẳng trị nhiệt độ có xu hướng thẳng

đứng, biểu hiện sự xáo trộn nước mạnh giữa mặt và dưới sâu. Biên dưới của lớp đồng nhất tới 40-50 m.

3.2. Biến thiên độ muối nước biển trong vịnh Thái Lan

Cả trong mùa đông và mùa hè độ muối trong vịnh Thái Lan nói chung cao, trên 30‰. Nước lợ chỉ có mặt ở một bộ phận rất nhỏ đỉnh vịnh Thái Lan gần Bangkok. Như vậy nước vịnh được trao đổi mạnh với nước ngoài khơi biển Đông. Phần vịnh với nước mặt vùng khơi biển Đông chiếm già nửa diện tích bề mặt vịnh.

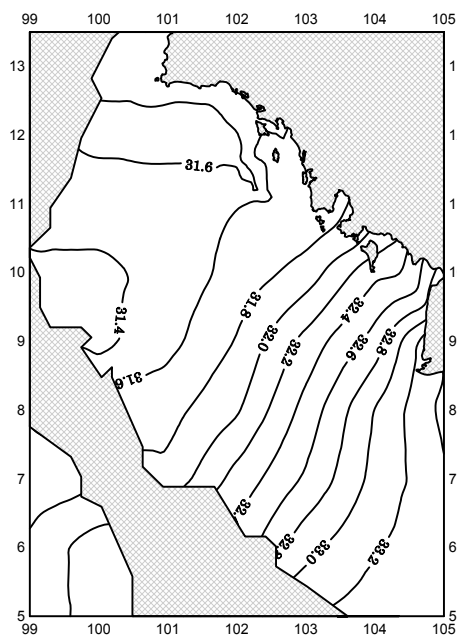
Mùa đông, độ muối giảm theo hướng từ cửa vịnh vào trong vịnh tới khoảng quá giữa vịnh. Các đường đẳng trị độ tăng mật muối ở phía bờ phía đông dày xít hơn so với ở bờ phía tây (hình 9). Lại một lần nữa cho thấy dòng toàn phần vận chuyển nước trong gió mùa đông bắc ổn định hướng từ ngoài cửa vào trong vịnh quyết định bức tranh phân bố độ muối. Tại vị trí cửa vịnh độ muối trên 33‰ thuộc loại cao như độ muối của nước mặt ngoài khơi biển Đông. Các chữ số ghi nhãn đường đẳng trị độ muối những tháng mùa đông quay đầu ra phía cửa vịnh, ở các vùng nước phía đỉnh vịnh và giữa vịnh những đường đẳng trị thưa hơn, ở vùng nước phía cửa vịnh các đường đẳng trị độ muối mau xít hơn.

Tình hình phân bố độ muối như trên biểu hiện trong suốt các tháng nửa lạnh của năm cho đến đầu mùa hè.

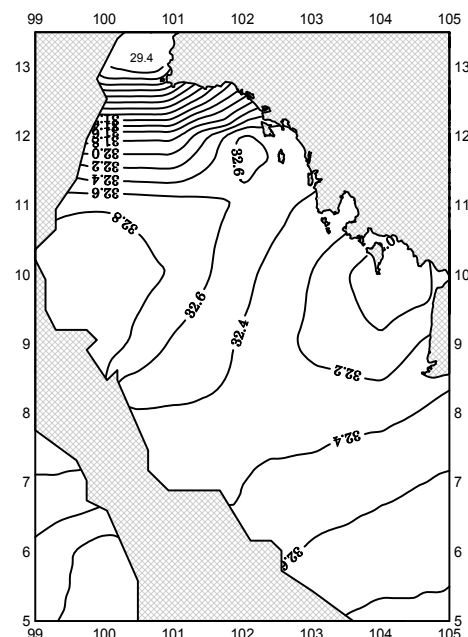
Trong mùa gió tây nam, phân bố độ muối trong vịnh Thái Lan chủ yếu do quá trình sắp xếp lại nước của vịnh và nước từ lục địa trong vịnh quyết định. Quá trình này bắt đầu có biểu hiện từ tháng 6 và phát triển nhất ở tháng 8 và 9. Chỉ trong những tháng này phân bố độ muối của vịnh hoàn toàn

theo quy luật tăng dần từ bờ ra khơi (từ đỉnh vịnh ra cửa vịnh tiếp giáp với biển khơi), điển hình là bức tranh phân bố độ muối của tháng 8 (xem hình 10) và tháng 9.

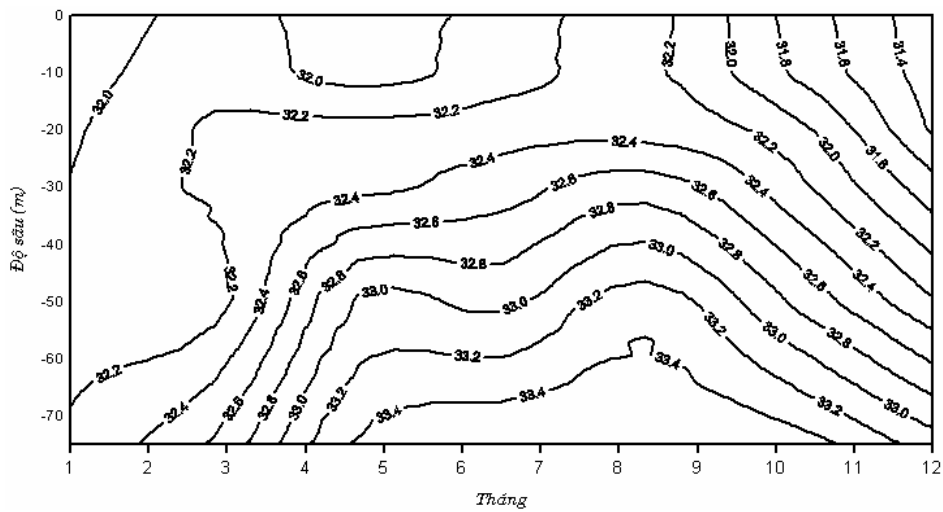
Trên sơ đồ phân bố độ muối tầng mặt tháng 8 thấy một tâm độ muối hơi cao hơn (32,8‰) xuất hiện ở bờ phía tây. Độ muối tại đỉnh vịnh đạt giá trị thấp nhất, tới giá trị 29,4‰. Từ đó, các đường đẳng trị độ muối dày xít và có giá trị tăng dần từ đỉnh vịnh tới gần khoảng giữa vịnh. Từ vĩ tuyến 10°N ra đến cửa vịnh, các đường đẳng trị độ muối phân bố thưa hơn nhiều. Nước bề mặt vịnh có nguồn gốc từ ngoài khơi biển Đông xâm nhập vào trong thời kỳ gió mùa đông bắc bây giờ có xu hướng rút ra ngoài biển Đông qua cửa vịnh và đạt sang bờ phía tây. Các đường đẳng trị độ muối định hướng theo hướng tây đông. Giá trị độ muối cao nhất tại tầng mặt, tháng 8 chỉ còn khoảng 32,6-32,8‰, thấp hơn mùa đông một chút, và chỉ có mặt ở khu vực nhỏ sát cửa vịnh. Một tâm độ muối hơi thấp hơn (32,0‰) được giữ lại ở bờ phía đông của vịnh, gần đảo Phú Quốc của Việt Nam. Nếu theo dõi những bản đồ độ muối các tầng dưới mặt, tình hình phân bố độ muối ở các tầng dưới bề mặt tương tự.



Hình 9. Phân bố độ muối tầng mặt tháng 1



Hình 10. Phân bố độ muối tầng mặt tháng 8

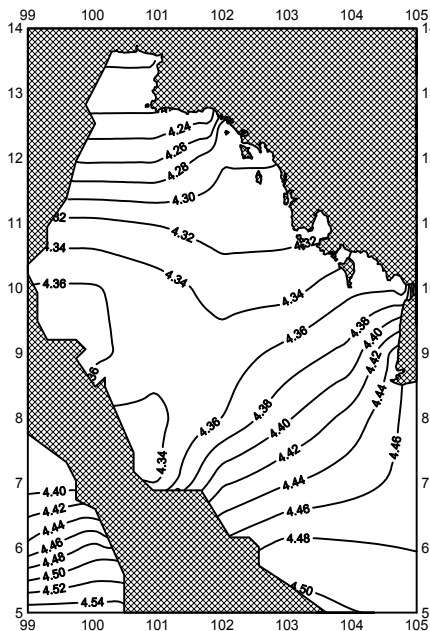


Hình 11. Biến thiên độ muối tại điểm 9°N-102°E theo độ sâu và các tháng

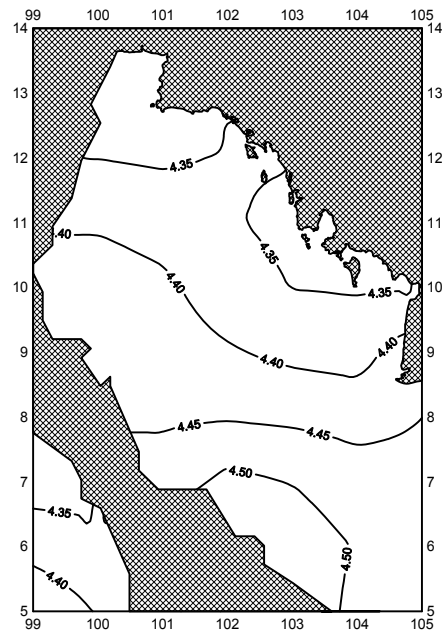
Đồ thị phân bố độ muối theo độ sâu - tháng (hình 11) cho thấy bức tranh phân bố độ muối lặp lại phân bố nhiệt độ. Chỉ vài tháng gió yếu chuyển mùa (tháng 4-6) mới có biểu hiện phân tầng độ muối theo chiều thẳng đứng. Thời gian còn lại thấy nước xáo trộn mạnh giữa bề mặt và dưới sâu. Nước biển khơi độ muối cao chỉ ổn định trong lớp nước gần đáy, thấp hơn độ sâu 60-70 m trong vài tháng hè.

3.3. Biến thiên nồng độ oxy hòa tan trong nước vịnh Thái Lan

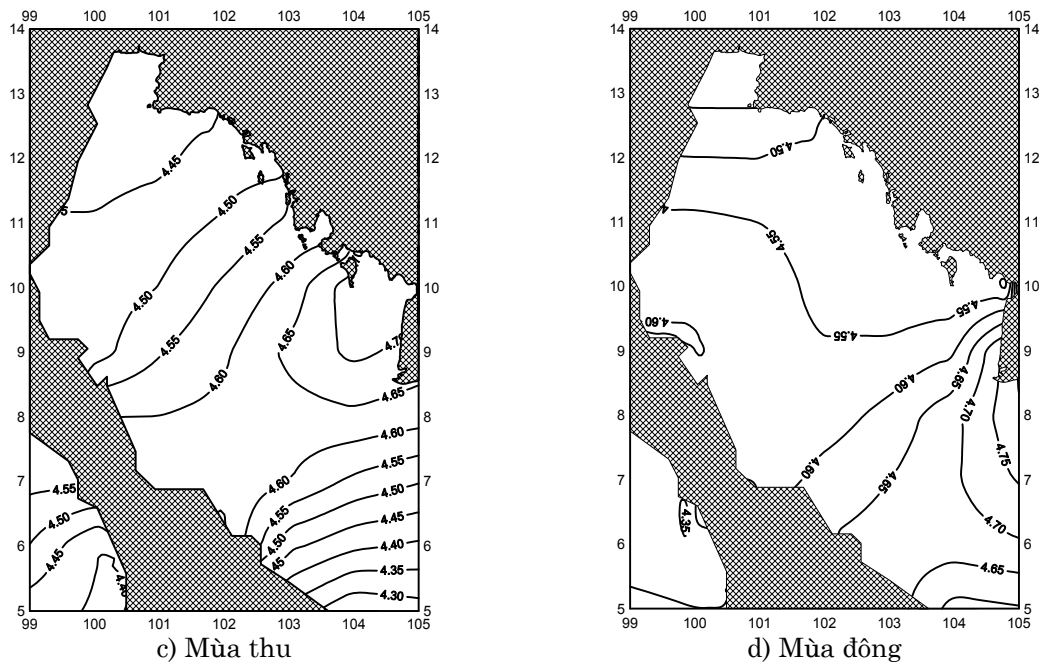
Do đặc điểm trao đổi nước khá tốt giữa vịnh và vùng khơi biển Đông, nên nền oxy hòa tan trong nước biển vịnh Thái Lan cao như nước biển khơi (hình 12). Quy luật phân bố nổi rõ nhất là nồng độ oxy hòa tan tăng từ phía đỉnh vịnh nước nông ra cửa vịnh giáp với biển khơi. Theo độ sâu, nồng độ oxy giảm từ bề mặt tới đáy.



a) Mùa xuân



b) Mùa hè

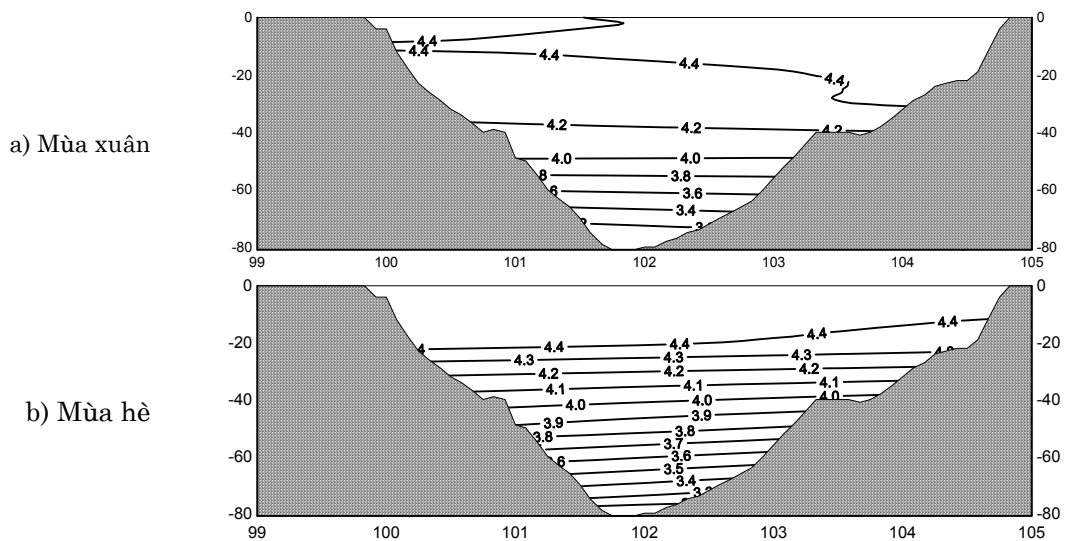


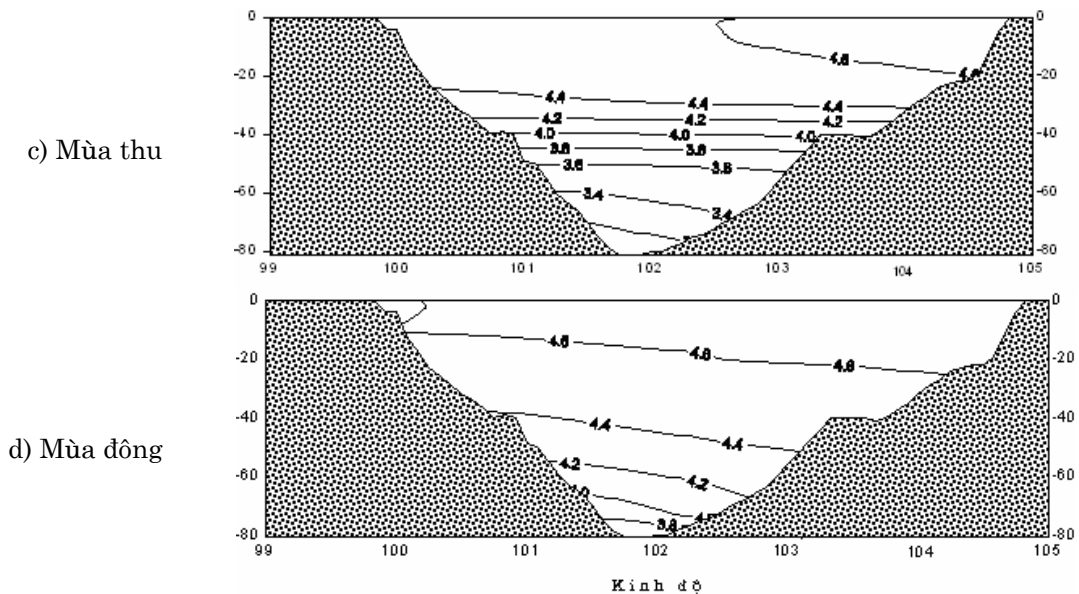
Hình 12. Phân bố nồng độ ôxy hòa tan trong nước mặt ở vịnh Thái Lan trong các mùa

Giá trị nồng độ ôxy cao nhất trong mùa đông (tại cửa vịnh tới 4,8 ml/l) và thấp nhất trong thời kỳ hè - thu (tại cửa vịnh 4,3-4,5 ml/l). Tại vùng biển tây nam Việt Nam từ mũi Mả Mau đến đảo Phú Quốc có biến thiên nồng độ ôxy hòa tan trong nước bề mặt theo mùa như sau:

Xuân	Hè	Thu	Đông
4,34 - 4,44	4,35 - 4,40	4,60 - 4,65	4,55-4,75

Phân bố ôxy tại các tầng dưới mặt tương tự như tầng mặt. Bắt đầu từ các tầng 30-40 m trở xuống các đường đẳng trị nồng độ ôxy dày xít hơn. Nồng độ ôxy tại đáy vùng giữa vịnh Thái Lan vẫn còn cao khoảng 3,4-3,5 ml/l (hình 13).





Hình 13. Các mặt cắt nồng độ ôxy ngang qua vịnh Thái Lan (từ 99°E đến 105°E)

Kết luận

Trường nhiệt độ, độ muối và ôxy hòa tan trong vịnh Thái Lan biến thiên đáng kể trên mặt rộng vịnh do ảnh hưởng của hoàn lưu nước giữa vịnh và vùng ngoài khơi tây nam biển Đông. Ảnh hưởng của nước khơi biển Đông quyết định bức tranh phân bố của các yếu tố thủy văn và thủy hóa đặc biệt rõ ở phần cửa vịnh và lan rộng tới khoảng quá giữa vịnh. Tính chất cục bộ địa phương của các trường chỉ còn thể hiện ở nửa phía đỉnh vịnh. Phân bố nhiệt độ và độ muối có diễn biến mùa. Trong mùa gió đông bắc ổn định ở các tháng chính đông sơ đồ phân bố nhiệt độ, độ muối và nồng độ ôxy hòa tan trong nước phản ánh sự xâm nhập nước vùng khơi biển Đông đi vào vịnh qua cửa; dòng nước đi vào vịnh có xu thế ép sát dải ven bờ phía đông tiếp giáp với đất liền cực nam của Việt Nam làm cho gradient các yếu tố nơi đây lớn hơn so với dải ven bờ đối diện. Trong mùa gió tây nam, bức tranh phân bố phản ánh quá trình nước từ trong vịnh rút ra ngoài biển khơi và đồng thời có xu hướng dạt về phía bờ tây nam. Sự xáo trộn do dòng nước tác động tới sự biến thiên của các yếu tố thủy văn và thủy hóa trong gần hết bề dày lớp nước trong vịnh.

Do điều kiện trao đổi nước khá tốt với

biển khơi, nồng độ ôxy hòa tan trong nước các tầng mặt vịnh Thái Lan luôn duy trì ở nền tương đối cao.

Bài báo này được thực hiện dưới sự trợ giúp kinh phí của đề tài nghiên cứu cơ bản “Khảo sát quy luật biến thiên và dự báo các đặc trưng vật lý thủy văn biển Đông trên cơ sở kết hợp phân tích dữ liệu quan trắc và mô phỏng toán học”, mã số 705506.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo kết quả thực hiện đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam “Chế độ thủy động lực và vận chuyển bùn cát vùng biển tây nam Việt Nam”, phụ lục. (Chủ nhiệm: PGS. TS. Đỗ Ngọc Quỳnh, Cơ quan chủ trì: Viện cơ học), Hà Nội, 6-2006, 156 tr.
2. Phạm Văn Huấn. Dao động tự do và dao động mùa của mực nước biển Đông. Luận án tiến sĩ, Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, 1993, 138 tr.
3. Phạm Văn Huấn. *Tính toán trong hải dương học*. Nxb ĐHQGHN, Hà Nội, 2003, 244 tr.
4. Phạm Văn Huấn, Nguyễn Tài Hối. *Dao động mực nước biển ven bờ Việt Nam*. Tạp chí Khí tượng thủy văn, số 556 * tháng 4 - 2007, tr. 30-37.
5. Marine Hydrometeorological Center. Vietnam VA Project: *Report on tidal*

characteristics, design water levels by
Nguyen Tai Hoi , Hanoi, June 1995

6. Trần Văn Sâm, Võ Văn Lành, Bùi Hồng Long. *Tập bản đồ trung bình mùa các yếu tố vật lý thủy văn và động lực biển Đông*. Viện Khoa học Việt Nam, Tuyển tập báo cáo khoa học, Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ III, Tập II: Khí tượng thủy

văn, động lực, địa lý-địa chất, địa vật lý, kỹ thuật công trình, kinh tế-xã hội biển, Hà Nội, 1991 (tr. 96-99).

7. Сирипонг А. *Динамика термической структуры верхнего слоя и поверхностная циркуляция Южно-китайского моря*. ВНИИ ГМИ МЦД, вып. 4, 101, 1984