

# MÔ HÌNH HÓA TÍNH TOÁN CHẾ ĐỘ NHIỆT MUỐI BIỂN ĐÔNG

Đình Văn Cửu

Trong khi tiến hành xây dựng mô hình toán các quá trình thủy văn, điều cần biết đầu tiên là các đặc trưng cơ bản của các quá trình đó. Biển Đông là một thủy vực tương đối tách biệt với đại dương, nằm hoàn toàn trong vùng xích đạo - nhiệt đới bắc bán cầu. Toàn bộ phần sâu của biển nằm trong khu vực  $5^{\circ}$  vĩ độ bắc và  $110^{\circ}$  kinh độ đông. Phần Nam của biển và vùng thềm lục địa có độ sâu nhỏ hơn 100m. Chế độ khí hậu ở đây được hình thành do kết quả hoạt động của gió mùa. Sự biến động lớn giữa hai mùa được thể hiện rõ nét trên các đặc trưng thủy văn, đặc biệt ở phần bắc của biển. Chênh lệch nhiệt độ nước giữa vùng bắc và nam của biển trong mùa đông đạt tới  $10^{\circ}\text{C}$ . Biên độ biến động nhiệt độ nước trong năm tại phần bắc của biển cũng đạt tới giá trị lớn hơn  $10^{\circ}\text{C}$ . Độ muối cũng biến đổi tương ứng từ 1,5 đến 2‰.

Cấu trúc thẳng đứng của nước biển liên quan mật thiết tới các dòng trao đổi năng lượng và chất giữa biển và khí quyển. Cả độ dày nước biển Đông được phân thành hai lớp ổn định trong cả năm: lớp hoạt động và thermocline. Trong lớp hoạt động, nhất là lớp tựa đồng nhất sát mặt sự biến động của nhiệt độ và độ mặn được thể hiện rõ nét nhất. Sâu hơn 200 mét các yếu tố nhiệt muối rất ít biến đổi theo thời gian trong năm. Kết quả phân tích số liệu nhiệt muối cho thấy lớp tựa đồng nhất trên có độ dày từ 10 - 15 mét vào mùa hè đến hơn 100 mét vào mùa đông. Bằng mô hình tính toán chúng tôi sẽ tiến hành nghiên cứu sự hình thành lớp đồng nhất trên như kết quả của quá trình tương tác biển - khí quyển. Trong thermocline mùa, nằm ngay dưới lớp tựa đồng nhất, sự phân bố nhiệt độ và độ muối tuân theo qui luật vạn năng.

$$\theta = f(\eta) = \frac{8}{3}\eta - 2\eta^2 + \frac{1}{3}\eta^4 \quad (1)$$

trong đó  $\theta = \frac{T_0 - T}{T_0 - T_H}$  nhiệt độ không thứ nguyên,  $\eta = \frac{h - Z}{h - H}$ . Điều này cho

phép sử dụng mô hình lớp tựa đồng nhất và tham số hóa thermocline để tính toán sự biến đổi của nhiệt độ và độ mặn trong toàn lớp nước.

Cơ sở của mô hình là hệ phương trình nhiệt muối lớp đồng nhất, phương trình cân bằng năng lượng tại lớp biên dưới của lớp này. Sử dụng phương trình tham số (1) cho phép đưa hệ các phương trình cơ bản về dạng sau đối với nhiệt độ  $T_0$ , độ mặn  $S_0$  và độ sâu  $h$  lớp tựa đồng nhất:

$$\frac{dT_0}{dt} + A_T \frac{dh}{dt} + F_T = 0$$

$$\frac{dS_0}{dt} - A_s \frac{dh}{dt} + F_s = 0$$

$$\frac{dh}{dt} = f(e, A_T, A_s, F_T, F_s)$$

$$e = c_2 u_*^2 + c_4 \left( \frac{g}{\rho} h M_0 \right)^{2/3}$$

Trong đó  $A_T, A_s$  phụ thuộc vào sự phân bố  $f(\eta)$ ,  $F_T, F_s$  — các dòng nh  
muối,  $C_2, C_4$  — hệ số,  $U_*$  — vận tốc động lực,  $M_0, e$  dòng khối lượng và nă  
lượng và năng lượng trao đổi qua mặt biển.

Để xác định các dòng nhiệt, muối, khối lượng và năng lượng chúng tôi  
sử dụng các công thức tính toán hiện hành trong khí tượng biển:

$$M_0 = \frac{\epsilon_s}{\rho} q_0 - \frac{\epsilon_T}{\rho c p} \Phi_0$$

$$q_0 = S_0 (E - P)$$

$$E = R (f \epsilon_a - \epsilon_0) U_a$$

$$\Phi_0 = \Phi_{bx} + \Phi_E + \Phi_r$$

$$\Phi_r = R_T (T_a - T_0) U_a$$

Trong đó  $\Phi_{bx}, \Phi_E, \Phi_r$  — các dòng nhiệt bức xạ, hóa hơi và trao đổi r  
 $E$  — dòng ẩm,  $P$  — giáng thủy,  $T_a, \epsilon_a$  — nhiệt độ, độ ẩm không khí và  $\epsilon_s, \epsilon$   
 $R, R_T$  — các hệ số.

Kết quả tính toán cho thấy rằng:

Bên cạnh bức xạ mặt trời và giáng thủy, sự bốc hơi từ bề mặt biển có m  
vai trò rất lớn trong sự hình thành và biến đổi nhiệt độ, độ mặn và độ sâu l  
tựa đồng nhất trên. Điều này đã dẫn tới sự hình thành khu vực có nhiệt độ th  
và độ muối cao ở phần tây và tây-bắc biển Đông.

Các yếu tố nhiệt, muối được hình thành do tác động của các yếu tố khí h  
khu vực, ảnh hưởng của các dòng bình lưu chỉ có trong các tháng mùa đ  
điều này cho phép sử dụng mô hình không bình lưu trong dự báo nhiệt độ v  
độ muối cho toàn biển trong năm.

Độ sâu lớp tựa đồng nhất trung bình dày khoảng 50 mét, biến đổi theo th  
gian của nó thể hiện rõ nét ở nửa bắc biển Đông. Vào thời kỳ gió mùa đ  
bắc quá trình đối lưu có thể lan truyền xuống sâu hơn 100 mét, còn vào mùa l  
do gió yếu và mưa nhiều độ dày chỉ dao động trong khoảng 10—15 mét.

Trên bản đồ thể hiện kết quả tính nhiệt độ và độ sâu lớp tựa đồng nh  
của biển Đông vào thời kỳ mùa đông (tháng 2), đường liền nét chỉ nhiệt đ  
đường gạch nối — độ dày h.

Việc đánh giá thống kê sự trùng hợp kết quả tính và số liệu khí hậu cho thấy đối với biển trịnh năm và trường nhiệt độ hệ số tương quan rất cao, khoảng 0,8, còn đối với độ muối số liệu về lượng mưa thiếu chính xác không cho phép được kết quả cao, hệ số tương quan thấp  $0,4 \div 0,5$

## TÀI LIỆU THĂM KHẢO CHÍNH

Climatic summaries for major seventh fleet ports and waters. Naval weather service, Asheville, 1973.

Đinh Văn Ưu. Chế độ nhiệt muối biển Đông và phương pháp mô hình tính toán. Luận án PTS, Leningrát, 1983.

Wyrtki K. Physical oceanography of southeast Asian waters. Naga reports, 1961.

## SUMMARY

### MATHEMATICAL MODEL OF THERMOHALINE REGIME OF THE EAST SEA

Đinh Văn Ưu

On the base of analyses on Thermohaline structure of the East sea, the author worked out and put into the practice a completed mathematical Thermohaline model of active layer. It's shown that the main reason of formation of thermohaline regime in the sea is the local energy exchange flows between the sea and the atmosphere. In winter under the action of North - East wind resulting strong vaporation, as a result, a region of higher salinity and lower temperature on WestNorth part of the sea is observed