

ĐÁNH GIÁ TỐC ĐỘ DÒNG TRỒI Ở TÂM NƯỚC TRỒI MẠNH

Võ Văn Lành

Từ kết quả phân tích số liệu đo đạc nhiệt độ và độ mặn tác giả đã nhận định rằng các quá trình biến đổi nhiệt độ ở tâm nước trồi mạnh chủ yếu được quyết định bởi hiện tượng nước trồi [1,2]. Trên cơ sở đó, tác giả đề nghị một phương pháp gián tiếp đánh giá tốc độ dòng trồi. Kết quả tính toán theo phương pháp này cho thấy, đối với các dao động chu kỳ sinốp tốc độ dòng trồi có thể đạt $10^1 - 10^2$ cm/s, còn đối với các dao động chu kỳ năm - thì $10^3 - 10^4$ cm/s. Tốc độ dòng trồi lớn nhất ở các tầng xuất phát (100 - 125m), càng lên trên càng bé và đạt giá trị 0 tại mặt biển.

The estimation of vertical velocity in the strong upwelling centre

VO VAN LANH, Institute of Oceanography

From the measured data it is clear that the variations of temperature and salinity in the strong upwelling centre are mainly determined by the upwelling activities. On the basis of this conclusion the author proposed the method for estimating the velocity of upwelling, using the characteristics of temperature or salinity variation. The results of calculation showed that in the synoptic variations it can reach $10^1 - 10^2$ cm/s and in the annual variations - $10^3 - 10^4$ cm/s. It has maximum value at the horizons, which the water is upwelled from, and equals to 0 at the sea surface.

Trong nghiên cứu hiện tượng nước trồi việc xác định tốc độ trồi có ý nghĩa đặc biệt quan trọng. Có 3 cách xác định tốc độ trồi :

- 1- Đo đạc trên hiện trường.
- 2- Giải bài toán thủy nhiệt động lực học.
- 3- Tính toán gián tiếp từ các đặc trưng thủy văn (chủ yếu nhiệt độ nước và độ mặn).

Cách 1 cho tới nay hầu như không thực hiện được vì lí do kĩ thuật. Cách 2 đã được trình bày trong [3]. Ở đây chỉ xét cách 3. Sở dĩ cách này có thể thực hiện được vì 2 lí do : Một là các đặc trưng phân bố, cấu trúc và biến động của các trường thủy văn phản ánh khá tốt các đặc điểm nước trồi [1,2]. Hai là đối với vùng nghiên cứu số liệu thủy văn hiện có nhiều hơn bất cứ loại số liệu hải dương học nào.

Nội dung của phương pháp : Nếu bằng cách nào đó ta có thể xác định được tầng xuất phát của nước trời Z_1 , tầng mà nước trời có thể đạt tới Z_2 và chu kì sinốp của nước trời T , thì tốc độ của dòng trời trong cả lớp nước mà nó tồn tại W sẽ có thể được tính theo công thức :

$$W = \frac{|Z_2 - Z_1|}{T/2} \quad (1)$$

Nếu dùng các đặc trưng phân bố và biến động của các yếu tố nhiệt độ nước và độ mặn để xác định các đại lượng trong công thức trên, thì để đảm bảo độ chính xác cao của kết quả tính toán cần có những điều kiện sau :

1- Dòng trời đủ mạnh để trong quá trình trời các đặc trưng nhiệt muối của các phân tử nước tham gia trời không bị biến tính đáng kể.

2- Nước trời phát triển trong khoảng thời gian bằng $1/2$ chu kì sinốp của nó, hay $1/2$ chu kì dao động nhiệt - muối do nó gây nên.

Ta hãy xét xem trong vùng nước trời mạnh Ninh Thuận - Bắc Bình Thuận hai điều kiện trên được thỏa mãn ở mức độ nào.

Để xét điều kiện 1 ta hãy theo dõi các đường đẳng trị trên hình 3 [2], chú trọng các đường 22°C và $34,40\%$ là các đường đẳng trị phản ánh tốt nhất các đặc điểm cơ bản của nước trời trong vùng nghiên cứu, vì chúng không chịu tác động trực tiếp của các quá trình nhiệt khí quyển. Diễn biến của các đường đẳng trị này cho thấy rằng các phân tử nước với nhiệt độ 22°C và độ mặn $34,40\%$ trong điều kiện không có nước trời thường nằm ở các tầng $75-100\text{m}$ [2], còn trong điều kiện có nước trời mạnh nhất thì bị nâng lên sát mặt biển mà không bị biến đổi tính chất nhiệt - muối. Điều đó chứng tỏ rằng điều kiện 1 được thỏa mãn hoàn toàn trong dao động chu kì sinốp.

Điều kiện 2 cũng được thỏa mãn vì từ hình trên có thể thấy rằng dao động nhiệt - muối do nước trời gây ra có dạng gần như dao động hình sin với sự phát triển của nước trời trong nửa chu kì trời và sự suy thoái của nó trong nửa chu kì còn lại [2].

Như vậy bằng số liệu đo đạc thực tế đã chứng minh sự đúng đắn của công thức (1).

Bây giờ ta hãy sử dụng công thức này để đánh giá tốc độ trung bình của dòng trời ở vùng nước trời mạnh Ninh Thuận - Bắc Bình Thuận.

Từ hình 3 [2] dễ dàng nhận thấy rằng trong khoảng thời gian quan trắc xuất hiện hai đỉnh trời : Đỉnh thứ nhất rất mạnh thể hiện ở chỗ các đường đẳng trị 22°C và $34,40\%$ bị nâng lên sát mặt biển, đỉnh thứ hai yếu hơn thể hiện ở chỗ các đường đẳng trị này chỉ có thể đạt tới tầng 25m .

Cho rằng các phân tử nước với chỉ số nhiệt muối 22°C và $34,40\%$ xuất phát từ tầng $Z_1 = 75\text{m}$ và có thể trời lên đến mặt biển $Z_2 = 0\text{m}$ trong trường hợp đỉnh trời thứ nhất và đến tầng $Z_2 = 25\text{m}$ trong trường hợp đỉnh trời thứ hai. Chu kì trời ở đây là $T = 3$ ngày đêm hay 72 giờ. Thay các giá trị nói trên vào công thức (1), ta có :

$$W = \frac{75m}{36\text{gió}} = 5,8 \cdot 10^{-2} \approx 10^{-1} \text{ cm/s} \quad \text{cho trường hợp đỉnh trời mạnh}$$

và
$$W = \frac{50m}{36\text{gió}} = 3,8 \cdot 10^{-2} \approx 10^{-2} \text{ cm/s} \quad \text{cho trường hợp đỉnh trời yếu hơn}$$

Như vậy, trong cả hai trường hợp tốc độ dòng trời trung bình đều có giá trị lớn hơn 10^{-2} cm/s . Điều đó chứng tỏ rằng hiện tượng nước trời ở vùng nghiên cứu xảy ra với cường độ khá mạnh.

Công thức (1) ở mức độ nào đó có thể được sử dụng để dự tính nước trời ở vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận, nếu có được số liệu dự báo về gió mùa Tây Nam trong chu kỳ sinốp của nó.

Để đánh giá tốc độ dòng trời trong chu kỳ năm, ta hãy cho rằng nước trời phát triển trong thời gian hai tháng, từ giữa tháng 5 đến giữa tháng 7. Trong khoảng thời gian đó các phân tử nước với nhiệt độ 22°C và độ mặn 34,40‰ chuyển động từ tầng xuất phát $Z_2 = 100\text{m}$ khi không có nước trời (tháng 5) và đạt tới tầng mặt $Z_1 = 0\text{m}$ khi nước trời mạnh nhất (tháng 7). Ở đây lấy giá trị Z_2 lớn hơn Z_2 trong dao động chu kỳ Sinốp vì những lí do đã nêu trong [1, 2]. Ngoài ra cần chú ý rằng trong chu kỳ năm nước trời chỉ phát triển và suy thoái trong vòng 4 tháng (từ tháng 5 đến tháng 9), nên nếu lấy $T = 12$ tháng thì công thức để tính tốc độ trung bình của nước trời trong chu kỳ năm W sẽ là

$$W' = \frac{|Z_2' - Z_1|}{T/6} \quad (2)$$

Thay các giá trị vừa nêu trên vào (2), ta có :

$$W = 100\text{m}/2 \text{ tháng} = 2 \cdot 10^{-3} = 10^{-3} \text{ cm/s}$$

Cần lưu ý rằng các giá trị cho ở trên là trong điều kiện tối ưu có thể có được qua các chuyến khảo sát. Trong điều kiện trung bình khí hậu giá trị tốc độ trung bình của nước trời có thể còn nhỏ hơn.

Thực vậy, để thấy rõ điều đó ta hãy dùng phương pháp nói trên và các đường đẳng trị nhiệt độ và độ mặn tương ứng trên hình 1 [2] để tính tốc độ nước trời ở các tầng khác nhau trong chế độ trung bình nhiều năm. Kết quả tính toán được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1 : Tốc độ nước trời trung bình nhiều năm W' ở các tầng nước Z

Z(m)	0	10	30	50	75	100	125	150	160
$W' \cdot 10^4 \text{ cm/s}$	0	2	7	9	10	11	13	8	-0

Từ bảng 1 thấy rằng tốc độ nước trời đạt giá trị cực đại ở tầng xuất phát (125m), càng lên trên càng giảm và đạt giá trị 0 ở mặt biển. Từ tầng xuất phát trở xuống W' giảm rất nhanh và đạt giá trị 0 ở độ sâu khoảng 160m. Sự tồn tại dòng thẳng đứng ở dưới tầng xuất phát chỉ có thể xem là hệ quả của hiện tượng nước trời nhằm đảm bảo sự cân bằng nước.

Về nguyên tắc bằng cách tương tự ta cũng có thể tích phân bố thẳng đứng của tốc độ nước trời trong dao động chu kỳ sin. Nhưng rất tiếc là ở đây không có số liệu đo nhiệt độ và độ mặn chi tiết cho các tầng nước từ 50m trở xuống nên việc tính toán không thực hiện được. Tuy nhiên từ bức tranh chung của biến động nhiệt - muối (hình 3 [2]) có thể thấy rằng xu thế phân bố thẳng đứng của dòng trời trong 2 trường hợp là tương tự nhau, chỉ khác nhau ở chỗ tốc độ trời trong dao động chu kỳ sin lớn hơn trong dao động chu kỳ năm 1-2 bậc, như được chứng tỏ trong các kết quả tính ở trên.

KẾT LUẬN

Ở tám nước trời mạnh Ninh Thuận - Bắc Bình Thuận đối với các dao động nước trời chu kỳ sin tốc độ dòng trời có thể đạt $10^1 - 10^2$ cm/s, còn với các dao động chu kỳ năm - đạt $10^3 - 10^4$ cm/s.

Tốc độ dòng trời đạt giá trị lớn nhất ở các tầng xuất phát (100 - 125m), càng lên trên càng bé và đạt 0 ở mặt biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lê Văn Bài, Võ Văn Lành (1996).
Phân bố và cấu trúc nhiệt muối ở vùng nước trời mạnh (Đăng trong tập này).
- [2] Võ Văn Lành, Lê Văn Bài (1996).
Biến động nhiệt muối theo thời gian tại tám nước trời mạnh (Đăng trong tập này).
- [3] Lê Phước Trình, Phan Quảng, Đặng Văn Hoan (1996).
Xác định định lượng sự phân bố tốc độ nước trời trên thềm lục địa Nam Việt Nam (Đăng trong tập này).