

ĐỘ DÀY LỚP XÁO TRỘN BỀ MẶT VÀ ĐỘ ỔN ĐỊNH THĂNG ĐỨNG CỦA NƯỚC BIỂN TRÊN THỀM LỤC ĐỊA NAM VIỆT NAM

VÕ VĂN LANH, TRẦN VĂN SÂM, NGUYỄN TIẾN DŨNG,
NGUYỄN THẾ BIÊN, NGUYỄN KIM HÒA

§1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Độ dày lớp xáo trộn bề mặt và độ ổn định thăng đứng là những đặc trưng vật lý quan trọng của nước biển. Chúng có quan hệ chặt chẽ với nhau và quyết định lẫn nhau. Độ dày lớp xáo trộn bề mặt là đặc trưng phản ánh cường độ xáo trộn và mức độ tác động của các quá trình nhiệt động lực học của khí quyển lên nước biển và nói chung phụ thuộc vào độ phân tầng của nước biển. Lớp xáo trộn bề mặt là một trong những lớp cấu trúc quan trọng của nước biển. Nơi đây xảy ra các quá trình trao đổi có ý nghĩa quyết định đối với sự sống và hoạt động của biển. Vì vậy việc nghiên cứu để tiến đến tính toán dự báo các đặc trưng của lớp này sẽ có nhiều ý nghĩa lý luận và thực tiễn.

Lớp xáo trộn bề mặt được quy ước chấp nhận là lớp tựa đồng nhất mật độ bề mặt, trong đó gradient mật độ nước trung bình theo phương thẳng đứng nhỏ hơn hoặc bằng $0,005 \frac{\text{đơn vị quy ước}}{\text{m}}$.

Độ ổn định thăng đứng của nước biển E được xác định theo công thức:

$$E = \frac{g}{\rho} \left\{ \frac{\partial \rho}{\partial S} \frac{dS}{dz} + \frac{\partial \rho}{\partial T} \left[\frac{dT}{dz} - \left(\frac{dT}{dz} \right)_A \right] \right\} \quad (1.1)$$

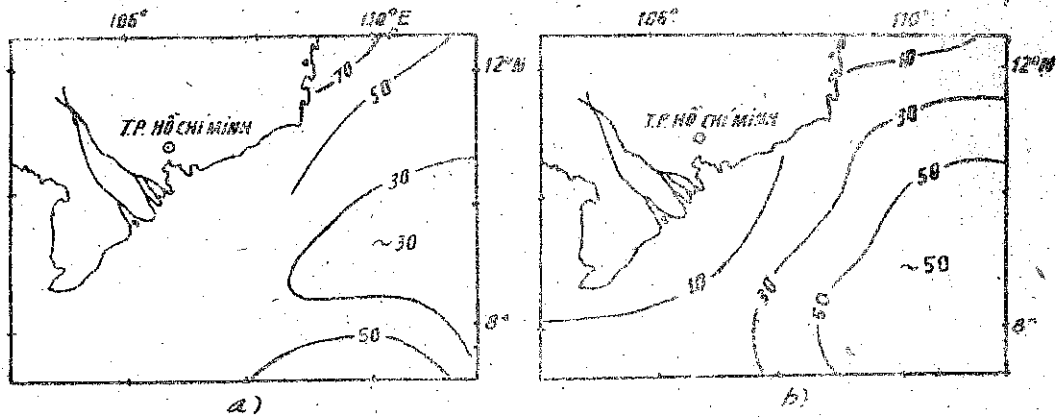
trong đó T - nhiệt độ, S - độ muối, ρ - mật độ nước biển, $\left(\frac{dT}{dz} \right)_A$ - gradient đoạn nhiệt của nhiệt độ nước, g - gia tốc trọng lực, z - trục tọa độ thẳng đứng hướng từ mặt biển xuống đáy.

Độ ổn định thăng đứng đặc trưng cho sự phân tầng mật độ nước biển. Phân bố của nó theo chiều sâu phản ánh cấu trúc nhiệt muối theo phương thẳng đứng. Căn bậc hai của E chính là tần số Vaisall - Brent - tần số dao động nhiệt - muối. Độ ổn định thăng đứng có ảnh hưởng quyết định đến quá trình xáo trộn rối theo phương thẳng đứng và thường tỷ lệ nghịch với cường độ và quy mô xáo trộn.

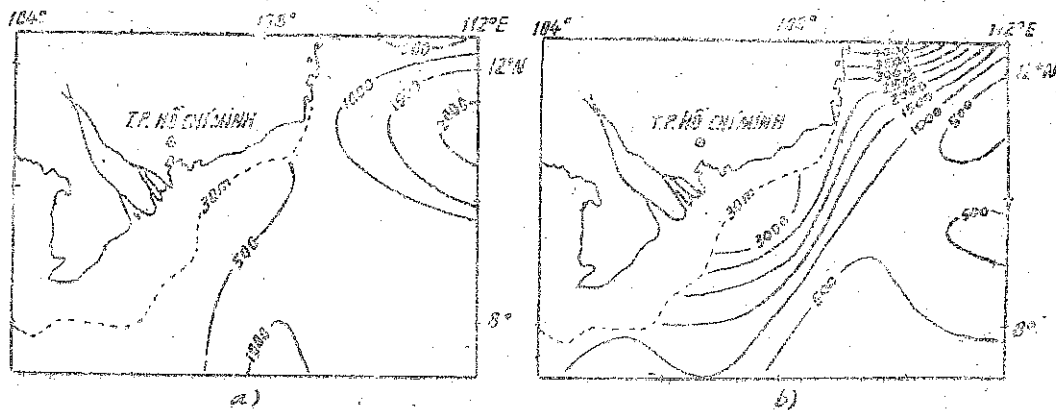
Trong bài báo này chúng ta trình bày những đặc điểm phân bố độ dày lớp xáo trộn bề mặt ở vùng biển và thềm lục địa Nam Việt Nam trong mùa đông và mùa hè trên cơ sở phân tích số liệu thủy văn trung bình nhiều năm, sau đó trên cơ sở số liệu mới điều tra trong những năm gần đây tìm mối liên hệ định lượng giữa độ dày lớp xáo trộn bề mặt và độ ổn định thăng đứng hay độ phân tầng nước biển.

§ 2. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ ĐỘ DÀY LỚP XÁO TRỘN BỀ MẶT VÀ ĐỘ ỔN ĐỊNH THĂNG ĐỨNG

Trong vùng biển và thềm lục địa Nam Việt Nam độ dày lớp xáo trộn bề mặt H biến đổi rất phức tạp theo mặt rộng (H.1): trong mùa đông từ 30m ở vùng khơi H tăng lên đến quá 70m ở vùng ven bờ Phú Khánh, còn ở ven bờ Nam bộ thì toàn bộ lớp nước bị xáo trộn và trở nên đồng nhất từ mặt đến đáy. Ngược lại, trong mùa hè từ 50m ở vùng khơi H giảm xuống chỉ còn không quá 10 - 20m ở suốt dải ven bờ. Như vậy xu thế biến đổi của H theo mặt rộng mùa đông ngược hẳn với mùa hè.



Hình 1. Phân bố độ dày lớp xáo trộn bề mặt (m) - mùa đông (a) và mùa hè (b).



Hình 2: Phân bố độ ổn định thẳng đứng $E \cdot 10^5 \text{ s}^{-2}$ trong lớp nước 30m bề mặt mùa đông (a) và mùa hè (b)

Độ ổn định thẳng đứng trung bình nhiều năm E trong lớp nước 30m bề mặt có những đặc điểm phân bố như sau (H.2): lớp nước tầng mặt luôn luôn nằm trong trạng thái phân tầng ổn định ($E > 0$), hầu như không có hiệu tượng phân tầng phiếm định ($E = 0$) hay bất ổn định ($E < 0$). Điều đó nói lên rằng hiện tượng xáo trộn đối lưu thẳng đứng xảy ra không đáng kể. Phân bố theo mặt rộng của E trong hai mùa có xu thế hoàn toàn ngược nhau: mùa đông ở dải ven bờ E nhỏ ($5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-2}$), càng ra

bờ càng tăng và có thể đạt tới $2000 \cdot 10^{-5} S^{-2}$ ở vùng khơi phía bắc. Mùa hè ở suốt dải ven bờ E khá lớn, nhiều nơi đạt tới $3000 - 4000 \cdot 10^{-5} S^{-2}$, càng ra xa bờ càng nhỏ và đạt $500 \cdot 10^{-5} S^{-2}$ ở toàn bộ vùng khơi.

Nếu đem so sánh các hình 1 và 2 thì thấy rằng xu thế biến đổi chung của E và H cả theo thời gian lẫn theo mặt rộng đều trái ngược nhau. Nguyên nhân nào quyết định điều đó? Như ta đã biết, độ phân tầng mật độ nước biển tăng mặt cũng như độ dày lớp xáo trộn bề mặt được quyết định bởi nhiều nhân tố, nhưng nhân tố chính là sự hấp thụ bức xạ mặt trời và sự trao đổi nhiệt qua mặt biển, sự xáo trộn gió và xáo trộn đối lưu, hoàn lưu nước biển.

Như đã nhận xét ở trên, trong vùng biển và thềm lục địa phía nam lớp nước tầng mặt có độ ổn định khá lớn, nên quá trình đối lưu xảy ra không đáng kể. Theo thống kê gió 10 năm 1961 - 1970 của Đài Khí tượng thủy văn T.P. HỒ CHÍ MINH thì trong vùng này môđun tốc độ gió trung bình mùa đông (5,3 - 7,3 m/s) lớn hơn mùa hè (3,6 - 6 m/s) và theo các kết quả tính toán trước đây [1] thì dòng bức xạ hấp thụ mùa đông nhỏ hơn mùa hè. Đó là những nguyên nhân chính làm cho độ ổn định thẳng đứng của lớp nước bề mặt mùa hè lớn hơn mùa đông và do đó độ dày lớp xáo trộn bề mặt mùa hè nhỏ hơn mùa đông. Tuy nhiên xu thế biến đổi của H và E theo mặt rộng trong từng mùa như đã mô tả ở trên không thể giải thích bằng cơ chế tác động của gió hay bức xạ địa phương vì thực ra trong phạm vi vùng nghiên cứu gió tương đối đồng nhất (chênh lệch tốc độ gió giữa các điểm trong vùng không quá 2 - 2,5 m/s, cường độ gió, trong hai mùa đều có xu thế giảm chậm từ bắc xuống nam, chênh lệch giữa vùng bờ và vùng khơi không đáng kể), phân bố dòng bức xạ hấp thụ và dòng nhiệt trao đổi qua mặt biển cũng khá đồng nhất. Xu thế biến đổi này chỉ có thể giải thích bằng cơ chế tác động của hoàn lưu cỡ lớn Tây biển Đông (xem [2]). Thực vậy trong mùa đông hoàn lưu xoáy thuận với đới nước trời ở xa bờ và nước chìm ở sát bờ có tác dụng làm cho độ dày lớp xáo trộn bề mặt nhỏ ở vùng xa bờ và lớn ở vùng ven bờ (tăng nhảy vọt một độ hay tăng cực đại độ ổn định bị nâng lên và hạ xuống một cách tương ứng). Trong mùa hè hoàn lưu xoáy thuận với đới nước trời áp sát bờ Phú Khánh - Thuận Hải và hoàn lưu xoáy nghịch với đới nước chìm ở vùng khơi thềm lục địa phía nam làm cho H nhỏ ở vùng ven bờ và lớn ở vùng xa bờ (lớp nhảy vọt mật độ bị nâng lên và hạ xuống một cách tương ứng). Như vậy hiện tượng phân kỳ nước có tác dụng làm tăng độ ổn định tầng mặt và giảm độ dày lớp xáo trộn. Ngược lại hiện tượng hội tụ nước có tác dụng làm giảm độ ổn định tầng mặt và tăng độ dày lớp xáo trộn. Trong mùa hè ở vùng trước cửa sông Cửu Long do ảnh hưởng của nước lục địa nên lớp mặt bị phân tầng mạnh và mật độ. Điều đó cũng làm cho độ dày lớp xáo trộn bề mặt giảm.

§ 3. MỐI QUAN HỆ GIỮA ĐỘ DÀY LỚP XÁO TRỘN BỀ MẶT VÀ ĐỘ ỔN ĐỊNH THẲNG ĐỨNG

Cũng như cường độ xáo trộn rối, độ dày lớp xáo trộn bề mặt phụ thuộc vào độ phân tầng thẳng đứng hay độ ổn định của nước biển tầng mặt (nói đúng hơn là phụ thuộc vào độ ổn định động học, tức là số Richardson Ri), nếu xem rằng độ ổn định tính toán theo số liệu thực đo, là kết quả tác động tổng hợp của mọi nhân tố gây nên xáo trộn. Hình 3 phản ánh mối phụ thuộc của độ dày lớp xáo trộn bề mặt vào độ ổn định trung bình của lớp nước 30 m sát mặt trong vùng nghiên cứu.

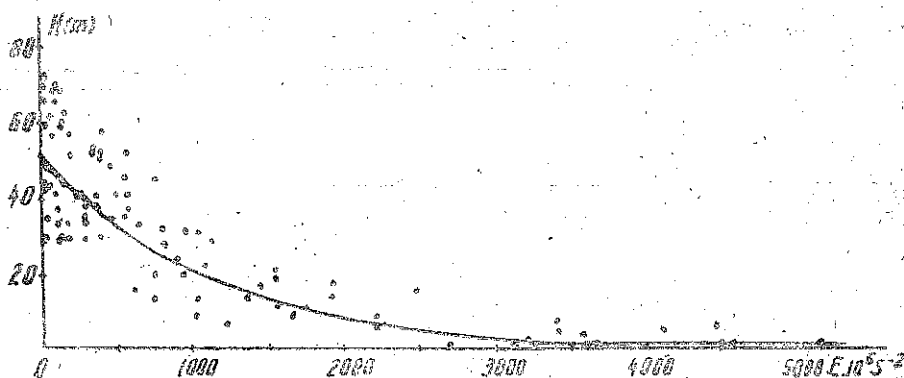
ở đây sử dụng số liệu 77 trạm quan trắc của tàu « V. S. Nhexmeianov » trong tháng 8/1982 và tháng 2/1983 trong chương trình hợp tác Việt Xô nghiên cứu vùng biển và thềm lục địa nước ta. Từ đó thấy rằng mối quan hệ giữa H và E là phi tuyến. Hãy xấp xỉ mối quan hệ đó bằng biểu thức:

$$H = H_0(1 + aE)^{-2} \quad (3.1)$$

Trong đó H là độ dày lớp xáo trộn bề mặt trong phân tầng phiếm định ($E = 0$). Từ hình 3 có $H_0 \approx 50m$.

Có thể viết (3.1) dưới dạng khác :

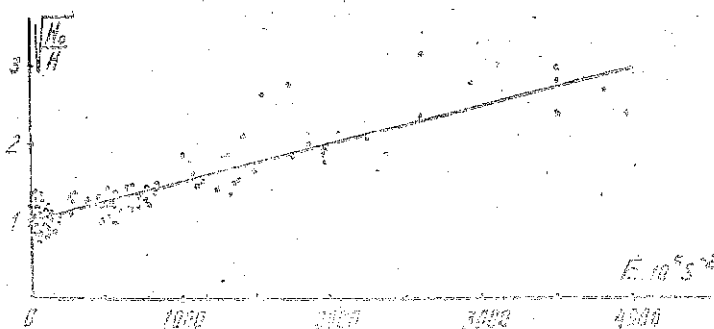
$$\sqrt{H_0/H} = 1 + aE \quad (3.2)$$



Hình 3: Mối quan hệ giữa độ dày lớp xáo trộn bề mặt H và độ ồn định E của lớp nước 30m bề mặt (.) — thực tế, ——— xấp xỉ bởi biểu thức (3.1)

Hãy kiểm tra hệ thức (3.2) bằng số liệu thực đo

Mối quan hệ giữa $\sqrt{H_0/H}$ và E được thể hiện trên hình 4.



Hình 4: Mối quan hệ giữa $\sqrt{H_0/H}$ và E .

Từ đó thấy rằng mối quan hệ giữa $\sqrt{H_0/H}$ và E trên thực tế là mối quan hệ tuyến tính phù hợp với (3.2). Hệ số tương quan tuyến tính giữa chúng là 0,81. Hệ số $a = 75S^2$. So với quan trắc thì xấp xỉ (3.1) có sai số bình phương trung bình là 12m. Việc tồn tại sai số như vậy là đương nhiên vì ở đây sử dụng số liệu đo đạc bằng thiết bị tiêu chuẩn chứ không phải thiết bị chuyên dụng. E được xác định cho lớp 30m bề mặt đối với tất cả các trạm, hơn nữa như đã nói ở trên độ ồn định E chưa phản ánh được sự phân tầng động lực. Chắc chắn mối quan hệ giữa H và số Ri sẽ là mối quan hệ chặt chẽ hơn.

Địa chỉ
Viện Nghiên cứu biển Nha Trang

Nhận ngày 13/3/1986

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo tổng kết chương trình nghiên cứu và điều tra tổng hợp điều kiện tự nhiên vùng biển Thuận Hải - Minh Hải, đề tài số 1, 1978 - 1980.
2. Báo cáo tổng kết chương trình nghiên cứu, điều tra vùng biển và thềm lục địa Việt Nam, đề tài số 1, 1981 - 1985.

РЕЗЮМЕ

Толщина поверхностного квазиоднородного слоя и вертикальная устойчивость морской воды на континентальном шельфе южной части Вьетнама

Изложены первые результаты исследования квазиоднородного слоя и устойчивости поверхностных вод на континентальном шельфе южной части Вьетнама на основе экспедиционных данных. Показано, что поверхностный слой воды круглый год стратифицирован устойчиво, изменение толщины квазиоднородного слоя и устойчивость вод по площади имеет разные тенденции в разных сезонах года. Это определяется главным образом действием крупномасштабной циркуляции вод в юго-западной части южно-китайского моря.

Связь между толщиной квазиоднородного слоя H и устойчивости поверхностных вод E определяется соотношением: $H = 50(1 + 75E)^{-2}$

THÔNG BÁO VỀ CUỘC HỌP THƯỜNG KỲ LẦN THỨ 8 CỦA BAN CHẤP HÀNH TRUNG ƯƠNG HỘI CƠ HỌC VIỆT NAM

Ngày 2 tháng 7 năm 1986, tại Đồ Sơn Hải Phòng, Ban chấp hành Trung ương Hội Cơ học Việt Nam đã tiến hành cuộc họp thường kỳ lần thứ 8 để kiểm điểm tình hình hoạt động của Hội trong 6 tháng đầu năm 1986. Dự họp có 15 ủy viên, vắng 5 đồng chí. Chủ tịch Nguyễn Văn Đạo chủ trì cuộc họp.

Ban Chấp hành đã nghe các ủy viên phụ trách báo cáo về hoạt động của Hội trong 6 tháng đầu năm 1986: duy trì thường xuyên hệ thống các xêmina và câu lạc bộ cơ học, tổ chức Trường hè cơ học 1986, tổ chức các phân hội cơ học vật rắn biến dạng, chi hội cơ học Hải Phòng và các hoạt động gây quỹ của Hội. Nghe báo cáo của các phân hội cơ học đại cương, phân hội cơ học chất lỏng và chất khí, phân hội cơ học đá, chi hội cơ học Hà Nội và chi hội cơ học Huế về các hoạt động cơ học ở thành phố Hồ Chí Minh và Đà Nẵng... Ngoài ra còn có báo cáo về hoạt động quốc tế và hoạt động xã hội, về dự kiến thành lập Trung tâm hỗ trợ ứng dụng cơ học của hội.

Ban chấp hành nhận thấy các hoạt động chuyên môn có tác dụng tập hợp đội ngũ, động viên nghiên cứu và thông tin cơ học, khuyến khích ứng dụng cơ học vào thực tế. Một số xêmina đã góp phần tích cực trong việc hình thành và thực hiện một số đề tài nhà nước. Các hoạt động dịch vụ nghiên cứu và hỗ trợ kỹ thuật có tác dụng tuyên truyền phổ biến cơ học, ứng dụng các kết quả nghiên cứu và tiến bộ kỹ thuật và gây quỹ để duy trì các hoạt động khác của hội. Các hoạt động hỗ trợ hướng nghiệp trong các trường phổ thông vừa là hoạt động xã hội, vừa có tác dụng tuyên truyền cơ học trong học sinh.

Các mặt hoạt động đó cần được duy trì và phát triển.

Ban chấp hành đã nhất trí về công tác 6 tháng cuối năm 1986 của Hội là:

- Tiếp tục nâng cao chất lượng các sinh hoạt xêmina và câu lạc bộ cơ học, tổ chức thêm các xêmina chuyên đề và câu lạc bộ cơ học trong sinh viên đại học.

- Tổ chức hoạt động của Trung tâm hỗ trợ ứng dụng cơ học.

- Đẩy mạnh hoạt động của các phân hội và chi hội, tiến hành công tác chuẩn bị cho Hội nghị cơ học lần thứ 1 và Đại hội đại biểu toàn quốc Hội cơ học lần thứ 2 vào 1987.