

TÍNH TỰ MÔ HÌNH CỦA CẤU TRÚC NHIỆT TRONG LỚP TÀ NHIỆT MÙA TẠI VÙNG KHƠI BIỂN ĐÔNG

PTS. Nguyễn Tài Hoir

Trung tâm KTTV biển

Trong bài báo này, tác giả đã chỉ ra một thực tại khách quan đó là tính tự mô hình trong cấu trúc nhiệt của lớp tà nhiệt mùa (LTNM) tại vùng khơi của biển Đông thông qua kết quả của việc xử lý số liệu thực đo từ các cơ sở dữ liệu quốc tế. Đó là một trong những tính chất cơ bản, quan trọng phản ánh tính quy luật vạn năng của chế độ nhiệt trong lớp hoạt động và có ý nghĩa lớn trong các nghiên cứu mô hình tính toán và dự báo các yếu tố khí tượng thủy văn.

Đặt vấn đề

Trong các bài toán số trị thủy động tính toán và dự báo dài hạn các yếu tố thủy văn quy mô cỡ lớn ở lớp nước tầng mặt của biển nhằm phục vụ các nhu cầu thực tiễn, việc nghiên cứu cấu trúc nhiệt của lớp hoạt động với những đặc tính cơ bản của nó có ý nghĩa hết sức quan trọng. Một trong số những vấn đề đặt ra ở đây là nghiên cứu cấu trúc nhiệt trong lớp tà nhiệt mùa của biển. Đối với đại dương thế giới, vấn đề này đã được đặt ra và nghiên cứu vào cuối những năm 60 và đầu những năm 70 [5]. Một trong những đặc tính quan trọng được khẳng định ở đây là tính tự mô hình trong cấu trúc nhiệt của lớp hoạt động. Ở Việt Nam, vấn đề này đã được một số các nhà khoa học trong nước đề cập đến như ở ĐHQG Hà Nội [4], Viện hải dương học Nha Trang [1]. Vấn đề được đặt ra ở đây là khẳng định tính quy luật vạn năng trong cấu trúc nhiệt ở lớp hoạt động dựa trên việc phân tích các cơ sở dữ liệu quốc tế. Nó làm cho bài toán tính toán và dự báo trở nên đơn giản hơn nhưng vẫn bảo đảm tính vật lý cơ bản của nó. Một số thực nghiệm tính toán dự báo chứng tỏ tính ưu việt của vấn đề tham số hoá các quá trình trong lớp hoạt động [5].

Cơ sở phương pháp

Đối với vùng khơi biển Đông, theo các profil quan trắc nhiệt độ, phân bố nhiệt thẳng đứng của lớp hoạt động (LHĐ) có đặc tính chung là tính hai lớp: lớp tựa đồng nhất (LTĐN) và lớp tà nhiệt mùa (LTNM). Trong lớp nước từ mặt đến độ sâu $h(t)$, nhiệt độ không thay đổi theo độ sâu và bằng nhiệt độ mặt biển $T_s(t)$; trong đó $h(t)$ là ranh giới dưới của lớp LTĐN. Lớp nước từ độ sâu $h(t)$ đến ranh giới dưới của lớp hoạt động H là lớp tà nhiệt. Tại lớp nước này, nhiệt độ thay đổi đáng kể theo độ sâu. Với mô hình hai lớp như vậy của cấu trúc nhiệt trong LHĐ, mối quan hệ giữa nhiệt độ và độ sâu trong lớp tà nhiệt là vấn đề mà chúng ta quan tâm. Tại ranh giới dưới của lớp hoạt động H , nhiệt độ

được xem là không đổi theo độ sâu và thời gian. Đối với vùng khơi của biển Đông, theo biến trình năm của nhiệt độ, độ sâu này được lấy $H = 200$ m. Cơ sở của phương pháp xác định tính tự mô hình-một trong những đặc tính quan trọng của phân bố nhiệt thẳng đứng trong LHD, và qua đó xác định tham số α dùng trong các phương trình cơ bản của mô hình hai lớp đã được trình bày cụ thể trong tài liệu [5]. Theo tài liệu này, trước hết ta cần xác định mối liên hệ giữa hai đại lượng không thứ nguyên qua các số liệu đo nhiệt độ tại các tầng sâu tiêu chuẩn, đó là:

- Nhiệt độ không thứ nguyên T^* , được biểu diễn bằng biểu thức:

$$T^* = [T_s(t) - T(z, t)] / [T_s(t) - T_H]; \quad (1)$$

- Độ sâu không thứ nguyên ζ , được xác định theo công thức:

$$\zeta = [h(t) - z] / [H - h(t)]. \quad (2)$$

Trong đó, $T_s(t)$ - nhiệt độ mặt biển, phụ thuộc vào thời gian t , $T(z, t)$ - nhiệt độ trong lớp tà nhiệt mùa, phụ thuộc vào thời gian t và độ sâu z trong lớp này, $h(t)$ - độ dày lớp đồng nhất, T_H - nhiệt độ tại ranh giới dưới của lớp hoạt động, H - độ dày của lớp hoạt động.

Giữa hai đại lượng không thứ nguyên T^* và ζ tồn tại một mối liên hệ và mối liên hệ này có thể được biểu diễn dưới dạng một đa thức bậc 4 như sau:

$$T^*(\zeta) = a_0 + a_1\zeta + a_2\zeta^2 + a_3\zeta^3 + a_4\zeta^4 \quad (3)$$

Từ đây bài toán dẫn đến việc xác định các hệ số a_i theo các số liệu đo đạc của các profil của nhiệt độ nước trong LHD.

Hệ số vận năng được xác định theo công thức sau:

$$\alpha = \int T^*(\zeta) d\zeta \quad (4)$$

Hệ số này đặc trưng cho tính chất của chế độ nhiệt, một cách khách quan, phản ánh quy luật cơ bản của các quá trình thủy văn nói chung và quá trình nhiệt nói riêng trong LTNM.

Cơ sở số liệu

Cơ sở số liệu được sử dụng để xác định các tham số của đường cong $T^*(\zeta)$ và qua đó kiểm tra tính quy luật vận năng trong phân bố nhiệt thẳng đứng của LHD ở vùng khơi biển Đông là các cơ sở dữ liệu quốc tế [2,3]. Trong bài báo này, vùng khơi biển Đông được đặc trưng bởi 3 khu vực như sau: trung

tâm biển Đông, tây bắc Trường Sa và Tây Manila. Những thông tin tổng quát nhất về nguồn số liệu sử dụng để tính toán được nhận từ các cơ sở quốc tế được trình bày trên bảng 1.

Bảng 1. Thông tin tổng quát về các số liệu

Khu vực	Kinh, vĩ độ	Khoảng thời gian quan trắc	Phương pháp quan trắc	Máy quan trắc
Trung tâm biển Đông	112-114°E 12-14°N	1960-1990	Tàu khảo sát	Zonbaterometer
Tây bắc Trường Sa	112-114°E 11-13°N	1960-1990	Tàu khảo sát	Zonbaterometer
Tây Manila	117-119°E 13-15°N	1960-1990	Tàu khảo sát	Zonbaterometer

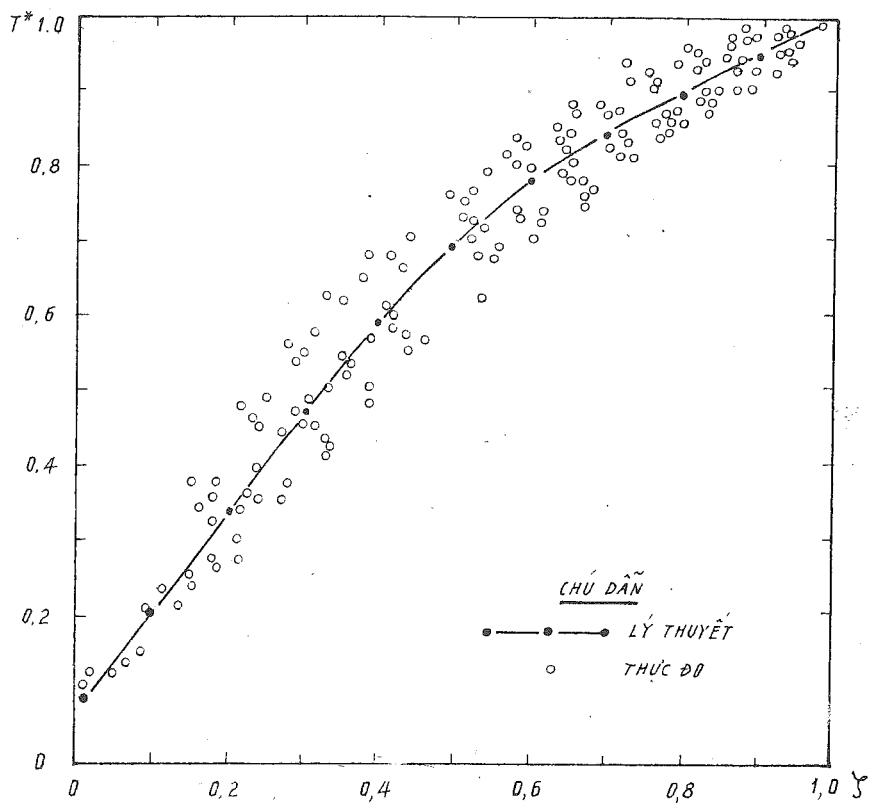
Ở đây số liệu dùng để kiểm chứng tính tự mô hình của phân bố nhiệt độ trong LTNM và xác định các tham số đường cong $T^*(\zeta)$ là các số liệu trung bình tháng tại 3 khu vực đặc trưng cho vùng khơi của Biển Đông (khu vực trung tâm Biển Đông, tây bắc Trường Sa, Tây Manila) được xác định từ cơ sở dữ liệu quốc tế. Như vậy, các số liệu ở đây hiện là số liệu có khá đủ đảm bảo về độ dài thời gian, bao quát trên một miền rộng lớn của vùng khơi biển Đông, quan trắc đầy đủ trên các tầng tiêu chuẩn với những phương tiện và máy móc hiện đại để có đủ độ tin cậy về mặt chất lượng.

Tính toán và phân tích các kết quả

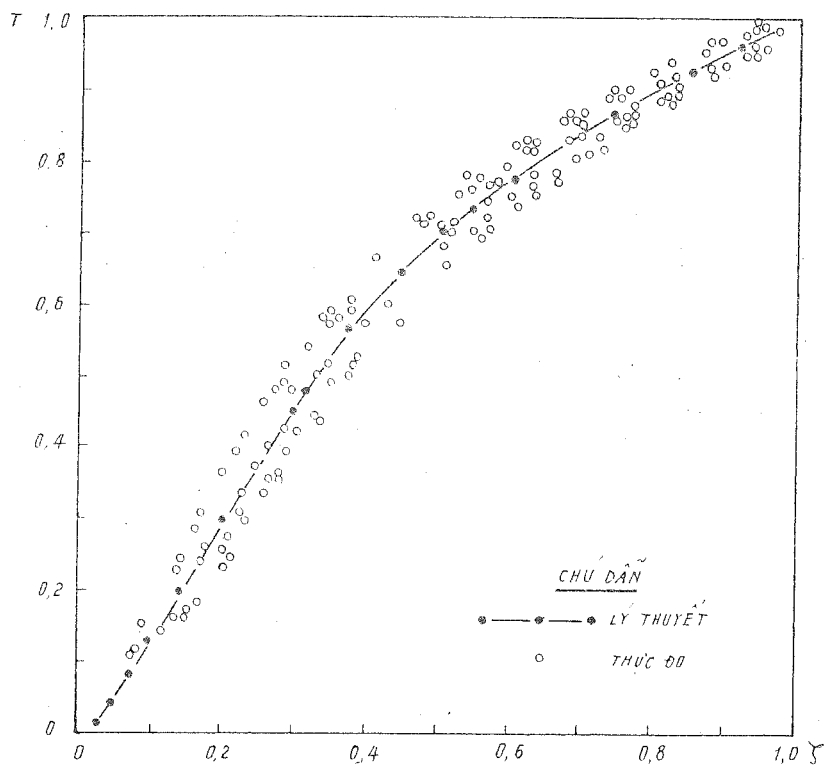
Các tham số của đường cong (3) được xác định từ số liệu nhiệt độ thực đo ở các tầng z có thể xác định được các giá trị T^* và ζ theo (1) và (2) và bằng phương pháp hồi quy đa thức.

Các hình 1, 2 và 3 biểu diễn mối liên hệ giữa hai đại lượng không thứ nguyên của nhiệt độ và độ sâu (T^* và ξ) tại các khu vực khác nhau trên vùng khơi của Đông.

Hình 1 là phân bố các điểm biểu diễn mối liên hệ tương ứng với cặp đại lượng không thứ nguyên T^* và ξ đặc trưng cho khu vực trung tâm biển Đông được xác định từ số liệu trung bình tháng.



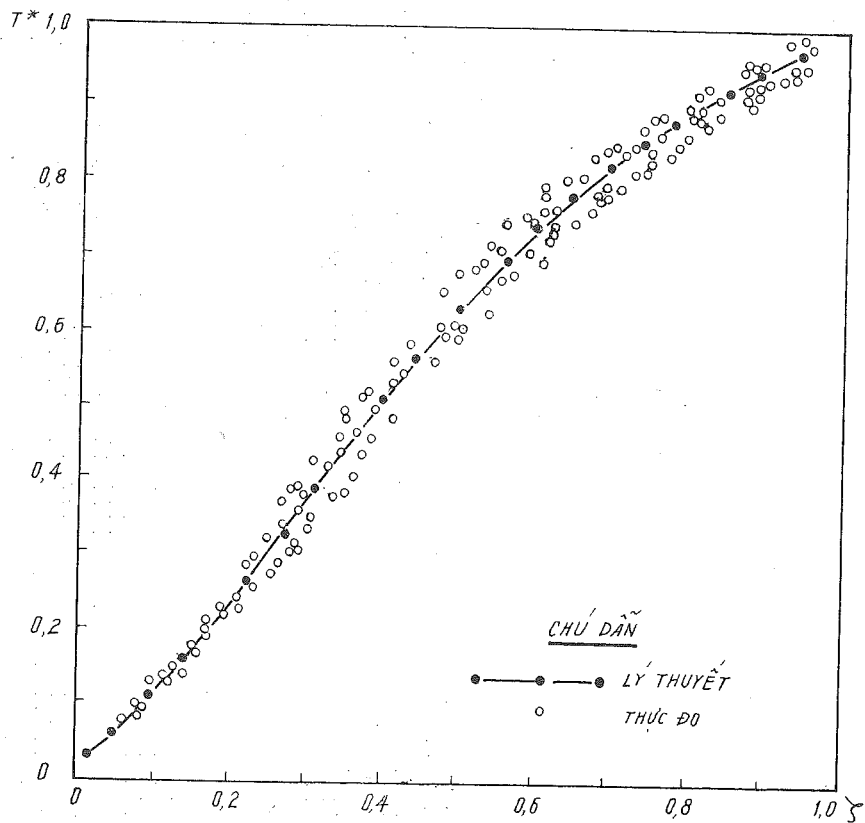
Hình 1. Mối liên hệ của các đại lượng không thứ nguyên T^* và ζ tại khu vực Trung tâm biển Đông



Hình 2. Mối liên hệ của các đại lượng không thứ nguyên T^* và ζ tại khu vực tây bắc Trường Sa

Các kết quả nhận được ở đây từ việc phân tích số liệu thực đo của nhiệt độ cho thấy phân bố các điểm trên các đồ thị phản ánh rất tốt quan hệ giữa hai đại lượng T^* và ζ và đã được xấp xỉ dưới một dạng xác định của đa thức bậc bốn (3) với hệ số tương quan vượt quá 0,90. So sánh với các kết quả nhận được ở đây với các kết quả trong công trình [5] tính cho vùng biển Thái Bình Dương cho thấy rằng không có sự khác nhau đáng kể về hình dạng đường cong phân bố và giá trị các hệ số của nó.

Đối với các khu vực tây bắc Trường Sa và Tây Manila, bằng cách phân tích như vậy theo số liệu nhiệt độ trung bình tháng nhận được từ cơ sở dữ liệu quốc tế, chúng tôi cũng nhận được những bức tranh tương tự. Ở đây, mối liên hệ giữa hai đại lượng T^* và ζ tại khu vực tây bắc Trường Sa được mô tả ở hình 2, còn tại khu vực Tây Manila được mô tả ở hình 3.



Hình 3. Mối liên hệ của T^* và ζ tại khu vực Tây Manila

Kết quả nhận được tại các khu vực nói trên theo số liệu trung bình tháng cho thấy mối liên hệ chặt chẽ giữa hai đại lượng T^* và ζ . Hệ số tương quan giữa hai đại

lượng này tại các khu vực đều vượt quá 0,90, không có sự khác nhau đáng kể của các tham số của các đường cong phân bố T^* và ζ .

Ở đây, giá trị của α tính theo những trị số trung bình cho tất cả các khu vực thuộc vùng khơi của biển Đông được xác định là 0,6, sai khác không lớn so với kết quả nhận được của Kitaigorodski [5] tại Thái Bình Dương là 0,7.

Như vậy, đối với vùng khơi của biển Đông tồn tại tính tự mô hình-một đặc tính quan trọng trong cấu trúc nhiệt của lớp hoạt động. Kết quả nhận được ở đây một lần nữa khẳng định tính quy luật vạn năng trong chế độ nhiệt và qua đó có thể xác định phân bố nhiệt trong LTNM thông qua sử dụng các tham số.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Văn Lành. Cấu trúc nhiệt- muối và các khối nước cơ bản của biển Đông. Báo cáo tổng kết đề tài 48.06.01; CT 48.06; Nha Trang, 1985, tr. 20-48.
2. Nguyễn Tài Hối. Đặc điểm cấu trúc mùa của nhiệt độ nước trong lớp hoạt động của biển Đông và vùng thềm lục địa biển Việt Nam. Luận án PTS khoa học địa lý-địa chất; Hà Nội - 1996; 170 tr.
3. Hoàng Xuân Nhuận. Cơ sở ngân hàng dữ liệu. Hà Nội, 1996.
4. Đinh Văn Ưu. Chế độ nhiệt -muối của biển Đông và việc mô hình hoá của nó. Luận án PTS khoa học địa lý-địa chất; Leningrat, 1983. (tiếng Nga).
5. Kitaigorodski C. P. Vật lý tương tác giữa khí quyển và đại dương. NXB KTTV, Leningrat; 1970; 284 tr; (tiếng Nga).