

# Kiểm chứng dữ liệu dự báo nhiệt muối tại vùng biển miền Trung và Đông Nam Bộ phục vụ dự báo ngư trường

Bùi Thanh Hùng\*, Nguyễn Hoàng Minh, Hán Trọng Đạt,  
Nguyễn Đức Linh, Nguyễn Văn Hường

*Viện Nghiên cứu Hải Sản, 224 Lê Lai, Ngô Quyền, Hải Phòng*

Nhận ngày 08 tháng 8 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 26 tháng 8 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 16 tháng 12 năm 2016

**Tóm tắt:** Dự án Movimar do công ty CLS (Collecte Localisation Satellites), CH Pháp tài trợ ngoài mục đích giám sát hoạt động nghề cá, còn cung cấp các kết quả của mô hình Mecator dự báo trường 3D các yếu tố hải dương khu vực Biển Đông, trong đó có trường nhiệt-muối, là những dữ liệu quan trọng trong tính toán dự báo các cấu trúc nhiệt biển và khối nước phục vụ dự báo ngư trường. Để kiểm chứng dữ liệu dự báo nhiệt-muối nêu trên, đã sử dụng số liệu thực đo bằng CTD trong lớp nước 0-200m tại 595 trạm khảo sát giai đoạn 2008-2015 trùng với thời điểm dự báo (ngày, tháng, năm) tại khu vực biển miền Trung và Đông nam bộ. Việc kiểm chứng được tiến hành theo phương pháp kiểm định T-test cho từng tầng nước và từng tháng. Kết quả cho thấy các số liệu nhiệt độ dự báo sai khác không quá  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  so với thực đo chiếm trên 90% và tương quan giữa 2 loại số liệu có hệ số R từ 0,89 (tháng 3) đến 0,99 (tháng 10 và 11), trung bình 0,95. Các số liệu độ muối dự báo sai khác không quá  $\pm 0,2\%$  so với thực đo chiếm khoảng 80%, tương quan giữa chúng có R từ 0,47 (tháng 3) đến 0,96 (tháng 4 và 11), trung bình 0,86.

*Từ khóa:* Kiểm chứng dữ liệu, Nhiệt-muối, Vùng biển miền Trung.

## 1. Mở đầu

Dự án Movimar do công ty CLS (Collecte Localisation Satellites), CH Pháp tài trợ ngoài mục đích giám sát hoạt động các tàu cá Việt Nam trên Biển Đông, còn cung cấp kết quả dự báo các trường khí tượng, thủy văn biển khu vực. Đây là nguồn dữ liệu được dự báo liên tục theo hạn 7 ngày bằng mô hình Mecator, xuất kết quả theo các ớp chuẩn đối với các trường khí tượng biển và hàng ngày đối với các trường hải dương, trong đó có trường 3D nhiệt-muối, phạm vi dữ liệu bao phủ toàn Biển Đông với độ

phân giải 1/4 độ kinh-vĩ. Nguồn dữ liệu này có thể đáp ứng được yêu cầu đầu vào cho mô hình dự báo ngư trường để thiết lập các bản tin dự báo khai thác hải sản trên vùng biển Việt Nam [1, 2]. Tuy nhiên độ chính xác của dữ liệu dự báo nói trên cần phải được phân tích, đánh giá và hiệu chỉnh trước khi sử dụng cho dự báo ngư trường.

Bài báo này tổng hợp kết quả phân tích đánh giá và kiểm chứng số liệu dự báo nhiệt độ, độ muối (được cung cấp từ dự án Movimar) bằng những số liệu thực đo trong các chuyến điều tra khảo sát do Viện Nghiên cứu Hải Sản thực hiện tại vùng biển miền Trung và Đông nam bộ giai đoạn 2008-2015.

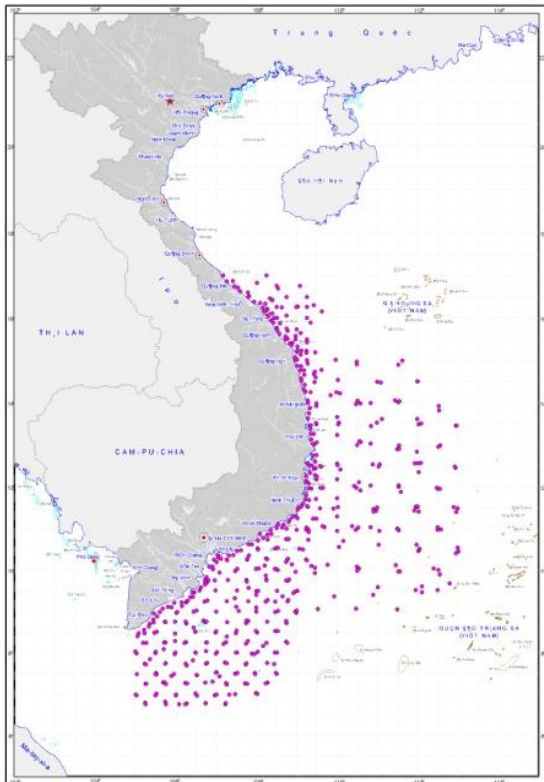
\* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-914131656  
E-mail: bthungrimf@gmail.com

**2. Tài liệu và phương pháp**

**2.1. Nguồn số liệu sử dụng Tháng**

Số liệu dự báo nhiệt độ, độ muối được trích rút từ kết quả mô hình dự báo Mecator thuộc hệ thống cung cấp dữ liệu vệ tinh và dữ liệu hải dương học của dự án Movimar [3, 4], theo đó kết quả dự báo (hạn 7 ngày) trường 3D các yếu tố hải dương được xuất hàng ngày, phạm vi toàn Biển Đông, độ phân giải 1/4 độ kinh-vĩ. Dữ liệu lưu ở dạng netcdf và được khai thác qua hệ thống Themis, từ đó có thể chuyển thành dạng text hoặc csv.

Số liệu thực đo nhiệt độ, độ muối được đo bằng thiết bị Compact-CTD (hãng Alec Nhật Bản sản xuất), được tập hợp từ các chuyến điều tra khảo sát của Tiểu dự án I.8, I.9, Dự án điều tra ngư trường, Đề tài KC0914/06-10 và Đề tài KC0918/11-15 [1], thực hiện trong giai đoạn 2008–2015. Thông tin về số liệu và phạm vi thu thập được trình bày trên hình 1, bảng 1.



Hình 1. Mạng trạm khảo sát 2008-2015.

Bảng 1. Thông tin số liệu nhiệt-muối thực đo

| Tháng    | Số trạm   |         | Giới hạn vùng thu số liệu |              |            |            |
|----------|-----------|---------|---------------------------|--------------|------------|------------|
|          | (profile) | Số liệu | Kinh độ trái              | Kinh độ phải | Vĩ độ trên | Vĩ độ dưới |
| 1        | 40        | 186     | 105,02                    | 109,65       | 7,74       | 15,70      |
| 3        | 62        | 437     | 105,02                    | 109,41       | 6,76       | 11,24      |
| 4        | 53        | 294     | 106,63                    | 112,99       | 9,74       | 20,01      |
| 5        | 42        | 293     | 105,00                    | 109,25       | 6,76       | 17,00      |
| 6        | 138       | 1248    | 105,49                    | 110,83       | 6,77       | 16,70      |
| 7        | 74        | 763     | 105,05                    | 112,02       | 6,39       | 14,97      |
| 10       | 40        | 348     | 108,28                    | 113,01       | 9,47       | 16,70      |
| 11       | 135       | 1143    | 105,08                    | 112,97       | 8,48       | 17,00      |
| 12       | 10        | 88      | 109,28                    | 111,97       | 10,61      | 13,75      |
| $\Sigma$ | 595       | 4800    |                           |              |            |            |

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Để đánh giá độ tin cậy của số liệu nhiệt độ, độ muối dự báo so với thực đo, yêu cầu tiên quyết đối với 2 loại dữ liệu là phải đồng bộ, nghĩa là phải cùng vị trí (trạm đo trùng nút lưới của mô hình) và cùng thời gian (ngày, tháng, năm đo trùng với dự báo).

Thực tế, các trạm đo thường có sai lệch ít nhiều so với nút lưới, do vậy cần phải đồng bộ số liệu, như sau: Bước 1) Kiểm đếm, đánh giá loại bỏ sai số của số liệu thực đo, biên tập số liệu (theo profile) cho từng trạm đo và lưu vào tệp riêng; Bước 2) Tách chiết số liệu dự báo của mô hình và chọn ra những ngày (tháng, năm) dự báo có số liệu thực đo; Bước 3) Quét tìm nút lưới gần vị trí trạm đo nhất và chọn lấy số liệu dự báo (theo profile) tại nút này để đánh giá; Bước 4) Nội suy lấp đầy profile số liệu dự báo theo các tầng đo của CTD (do số liệu dự báo chỉ có ở các tầng chuẩn, trong khi CTD thường đo từng mét một); Bước 5) Nhập các chuỗi số liệu (các profile) thực đo và dự báo đã đồng bộ theo 4 bước nêu trên vào cùng một tệp.

Đánh giá hai chuỗi (profile) số liệu được thực hiện theo tầng và tháng cho các nút/trạm, sử dụng phương pháp kiểm định T-test [2]:

$$\text{diff\_T} = \text{Temp\_CTD} - \text{Temp\_Model}$$

$$\text{diff\_S} = \text{Sal\_CTD} - \text{Sal\_Model}$$

và phân tích tần suất các giá trị diff\_T, diff\_S, trong đó Temp\_CTD và Temp\_Model là

hiệu độ thực đo và dự báo,  $diff\_T$  là chênh lệch giữa 2 giá trị này (ký hiệu tương tự cho độ muối). Tiếp đó thực hiện phân tích tương quan giữa hai chuỗi (profile) số liệu thực đo và dự báo tại tất cả các nút/trạm và đánh giá mức độ tương quan của hai chuỗi thông qua hệ số R. Đã sử dụng các phần mềm Excel, Statistica 7.0, Mapinfo 10.5, Vertical map 3.0 và Ocean Data View 4.7 để tính toán các đặc trưng thống kê và đánh giá phân bố không gian và thời gian của các đặc trưng này.

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

#### 3.1. Đánh giá số liệu nhiệt độ dự báo

Một số đặc trưng thống kê của các chuỗi số liệu nhiệt độ thực đo và dự báo cho trong bảng 2 cho thấy chúng khá tương đồng nhau và giá trị trung bình nhiệt độ chứng tỏ hầu hết nhiệt độ

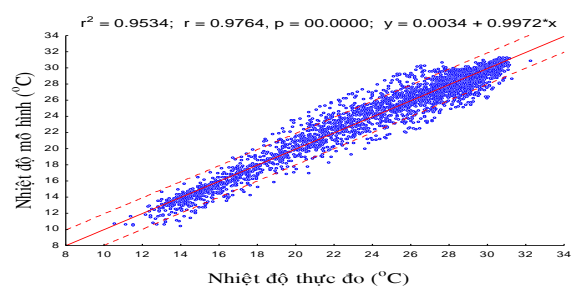
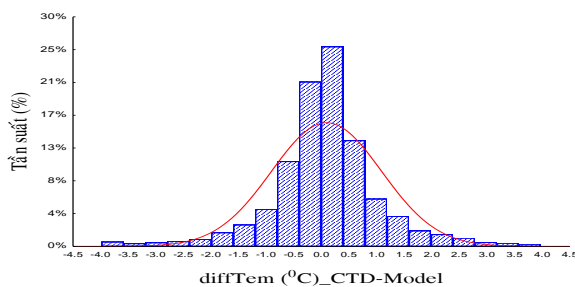
thực đo lớn hơn dự báo, nhưng khác biệt lớn nhất rơi vào tháng 6 cũng chỉ  $0,54^{\circ}\text{C}$  ở các tầng sâu hơn 75m.

Phân phối tần suất giá trị  $diff\_T$  và tương quan giữa 2 loại số liệu (hình 2) cho thấy, những số liệu nhiệt độ dự báo sai khác không quá  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  so với thực đo chiếm trên 90%. Các dải nhiệt dự báo và thực đo trong các tháng khá tương đồng, riêng dải  $25^{\circ}\text{C}$  và  $27^{\circ}\text{C}$  dự báo có tần suất cao hơn so với thực đo.

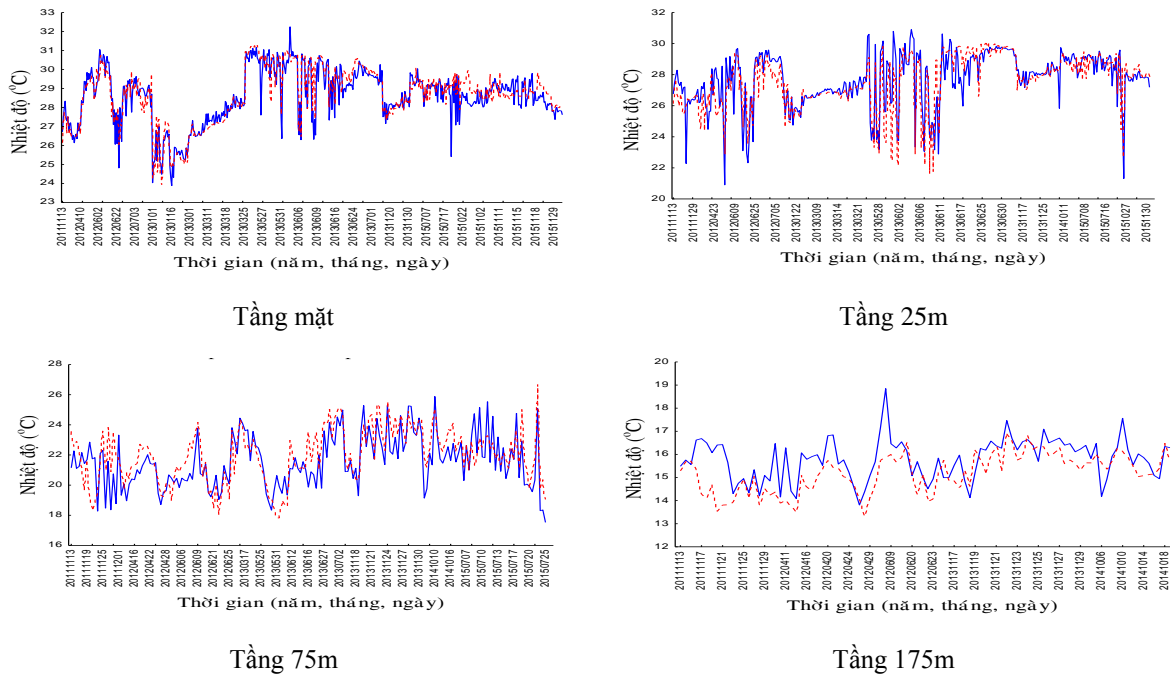
Biến động nhiệt độ nước biển thực đo và dự báo tại các tầng được thể hiện trên hình 3 cho thấy sự đồng pha khá tốt ở tất cả các tầng và giá trị khá gần nhau trong các tầng nước gần mặt 0-75m, các tầng sâu có sự khác biệt nhiều hơn. Profile nhiệt độ thực đo và dự báo tại một số điểm (trạm/nút) cho trên hình 4 cũng thể hiện điều này.

Bảng 2. Một số đặc trưng thống kê của số liệu nhiệt độ thực đo và dự báo

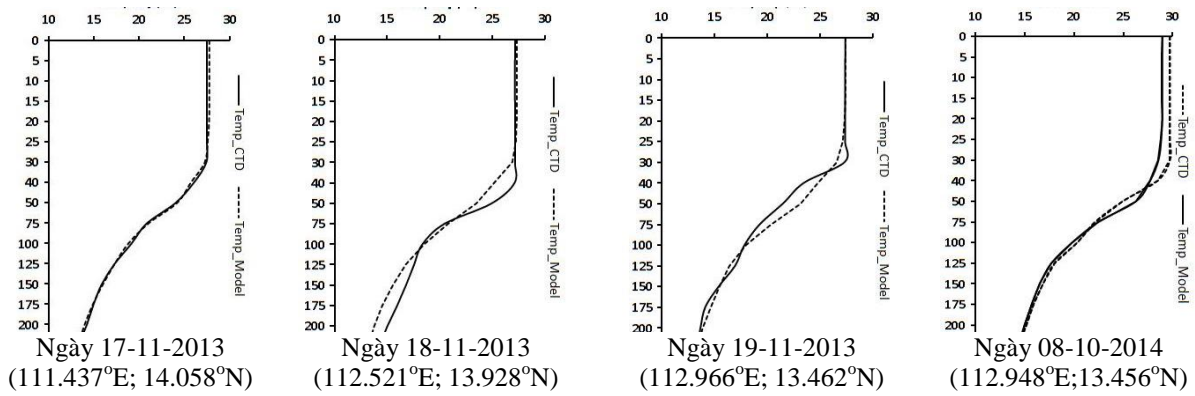
| Tháng | Nhiệt độ thực đo ( $^{\circ}\text{C}$ ) |          |            |               | Nhiệt độ dự báo ( $^{\circ}\text{C}$ ) |          |            |               |
|-------|---|----------|------------|---------------|--|----------|------------|---------------|
|       | Nhỏ nhất                                | Lớn nhất | Trung bình | Độ lệch chuẩn | Nhỏ nhất                               | Lớn nhất | Trung bình | Độ lệch chuẩn |
| 1     | 23,883                                  | 27,007   | 25,721     | 0,699         | 23,942                                 | 27,577   | 25,719     | 0,636         |
| 3     | 21,615                                  | 28,697   | 26,970     | 0,864         | 21,716                                 | 28,570   | 26,853     | 0,850         |
| 4     | 12,179                                  | 30,112   | 22,948     | 5,352         | 11,854                                 | 29,700   | 22,607     | 5,434         |
| 5     | 16,751                                  | 31,163   | 27,830     | 3,491         | 16,940                                 | 31,281   | 27,290     | 3,760         |
| 6     | 12,508                                  | 32,250   | 26,886     | 3,887         | 12,594                                 | 31,033   | 26,875     | 3,921         |
| 7     | 15,566                                  | 30,261   | 27,381     | 3,189         | 16,073                                 | 29,901   | 27,325     | 2,929         |
| 10    | 12,954                                  | 30,043   | 24,861     | 5,642         | 12,803                                 | 30,074   | 24,850     | 5,708         |
| 11    | 10,567                                  | 29,799   | 24,265     | 5,463         | 10,443                                 | 29,870   | 24,126     | 5,684         |
| 12    | 11,508                                  | 28,429   | 24,327     | 5,224         | 10,673                                 | 28,880   | 24,156     | 5,780         |



Hình 2. Phân phối giá trị  $Diff\_T$  (bên trái) và tương quan nhiệt độ dự báo và thực đo.



Hình 3. Biến động tại một số tầng của nhiệt độ thực đo (liền nét) và dự báo.



Hình 4. Profile nhiệt độ thực đo (liền nét) và dự báo tại một số trạm.

Bảng 3. Hệ số tương quan giữa nhiệt độ nước biển thực đo và dự báo tại các tầng

| Tầng (m) | Tháng 1 | Tháng 3 | Tháng 4 | Tháng 5 | Tháng 6 | Tháng 7 | Tháng 10 | Tháng 11 | Tháng 12 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 0        | 0,90    | 0,91    | 0,95    | 0,91    | 0,81    | 0,69    | 0,83     | 0,83     | 0,99     |
| 20       | 0,94    | 0,77    | 0,81    | 0,92    | -       | 0,78    | 0,84     | 0,85     | 0,65     |
| 50       | 0,92    | 0,71    | 0,88    | 0,76    | 0,81    | 0,82    | 0,63     | 0,76     | 0,85     |
| 75       | -       | 0,65    | 0,78    | 0,68    | 0,68    | 0,80    | 0,79     | 0,65     | 0,76     |
| 100      | -       | -       | -       | -       | 0,88    | -       | 0,68     | 0,54     | 0,61     |
| 175      | -       | -       | 0,72    | -       | 0,66    | -       | 0,51     | -        | -        |
| Chung    | 0,90    | 0,89    | 0,98    | 0,96    | 0,95    | 0,94    | 0,99     | 0,99     | 0,98     |

Bảng 4. Hệ số tương quan giữa độ muối nước biển thực đo và dự báo tại các tầng

| Tầng (m) | Tháng 1 | Tháng 3 | Tháng 4 | Tháng 5 | Tháng 6 | Tháng 7 | Tháng 10 | Tháng 11 | Tháng 12 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 0        | 0,91    | 0,68    | 0,52    | 0,80    | 0,55    | 0,93    | 0,84     | 0,95     | 0,92     |
| 20       | 0,85    | 0,54    | 0,28    | 0,79    | -       | 0,77    | 0,70     | 0,85     | 0,93     |
| 50       | 0,63    | 0,56    | 0,43    | 0,55    | 0,65    | 0,79    | 0,44     | 0,76     | 0,93     |
| 75       | -       | 0,35    | 0,73    | 0,49    | 0,63    | 0,61    | 0,60     | 0,85     | 0,98     |
| 100      | -       | -       | -       | -       | 0,76    | -       | 0,75     | 0,78     | 0,84     |
| 175      | -       | -       | 0,86    | -       | 0,46    | -       | 0,79     | -        | -        |
| Chung    | 0,90    | 0,47    | 0,96    | 0,86    | 0,88    | 0,91    | 0,89     | 0,96     | 0,91     |

Tổng hợp kết quả phân tích tương quan giữa hai chuỗi số liệu nhiệt theo tầng và tháng tại tất cả các nút/trạm (bảng 3) cho thấy hệ số R luôn dương và tại tầng mặt có sự tương quan tốt với  $R=0,99$  (tháng 12), thấp nhất  $R=0,51$  (tầng 175m tháng 10). Chung cho các tầng, hệ số tương quan có giá trị nhỏ nhất trong tháng 3 ( $R=0,89$ ), lớn nhất trong tháng 10, 11 ( $R=0,99$ ). Hầu hết ở các nút/trạm xa bờ, nhiệt độ dự báo và thực đo có tương quan rất tốt.

### 3.2. Đánh giá số liệu độ muối dự báo

Kết quả đánh giá số liệu độ muối dự báo cho thấy khoảng dao động của độ muối thực đo và dự báo khá tương đồng, nhỏ nhất vào tháng 3 và lớn nhất tháng 11. Trong hầu hết các tháng, độ muối thực đo lớn hơn dự báo, riêng tháng 11 ngược lại. Phân phối tần suất giá trị diff\_S và tương quan giữa 2 loại số liệu cho thấy những số liệu độ muối dự báo sai khác không quá  $\pm 0,2\%$  so với thực đo chiếm khoảng 80%. Các dải độ muối dự báo và thực đo trong các tháng khá tương đồng, riêng dải 33,5‰ thực đo có tần suất cao hơn so với dự báo. Tương tự như nhiệt độ, độ muối dự báo ở các tầng nước phía trên có giá trị gần với thực đo hơn.

Tổng hợp kết quả phân tích tương quan giữa hai chuỗi số liệu độ muối thực đo và dự báo theo tầng và tháng tại tất cả các nút/trạm (bảng 4) cho thấy hệ số R luôn dương, với các giá trị thể hiện tương quan ở mức tốt và trung bình. Chung cho các tầng, hệ số R đều lớn hơn

0,8, riêng tháng 3 thấp hơn chỉ đạt 0,47, nguyên nhân do trong tháng này các trạm đo hầu hết đều ở khu vực gần bờ.

## 4. Kết luận

Kiểm chứng số liệu nhiệt-muối dự báo của dự án Movimar tại vùng biển miền Trung và Đông Nam Bộ cho thấy có sự tương đồng cao giữa dự báo và thực đo. Đây là nguồn số liệu đáp ứng được yêu cầu về độ tin cậy và có thể sử dụng để tính toán các cấu trúc nhiệt biển và khối nước, phục vụ dự báo ngư trường.

## Tài liệu tham khảo

- [1] Đoàn Bộ và nnk, Nghiên cứu triển khai quy trình công nghệ dự báo ngư trường phục vụ khai thác nguồn lợi cá ngừ đại dương trên vùng biển Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài KC.09.18/11-15, Cục Thông tin khoa học và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội, 2016.
- [2] Bùi Thanh Hùng, Nguyễn Khắc Bát, Nguyễn Hoàng Minh, Nguyễn Đức Linh, Hán Trọng Đạt, Phân tích, đánh giá chuỗi dữ liệu nhiệt-muối làm đầu vào cho mô hình dự báo ngư trường khai thác hải sản vịnh Bắc Bộ, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2015) 168.
- [3] G.Vanlladeau, Validation of altimetric data by comparison with the tide gauge measurements, CLS France, 2011.
- [4] J.F.Legeais, M. Ablain, Validation of altimetric data by comparison with in-situ Agro T/S profile, CLS France, 2012.

## Verify Forecast Data of Temperature and Salinity in the Central and South-eastern Sea Area of Vietnam for Fishing Ground Forecast

Bui Thanh Hung, Nguyen Hoang Minh, Han Trong Dat  
Nguyen Duc Linh, Nguyen Van Huong

*Fishing Ground Forecast Center, RIMF, 224 Le Lai, Hai Phong, Vietnam*

**Abstract:** The Movimar project by the company CLS (Collecte localization Satellites), France financed out surveillance purposes of fishing activities, and provide the results daily forecasts of the Mecator model for 7 days 3D navigation elements in Bien Dong, including temperature and salinity fields, are the important data in the calculation and forecasting ocean thermal structure and water mass for forecast fishing ground. To verify data temperature and salinity forecast above, using measured data CTD in the water layer from 0 to 200m at 595 stations in period 2008 - 2015 survey coincided with the forecast (day, month, year) in the central and south-eastern sea area of Vietnam. The verification was conducted by the method of testing the t-test by standard water level and by monthly.

The results showed that the predicted temperature data with an accuracy of  $\pm 0,50C$  over 90% and is lower than actual temperature measurements but also the maximum difference in the depths 0,540C. The correlation coefficient between the two types of data in each water level ranged from 0.51 (at depth 175m, in October) to 0.99 (surface layer, December). The correlation coefficient of the two types of data was high, ranging from 0.89 (in March) to 0.99 (in October and November), an average of 0.95.

Salinity data forecast with accuracy of  $\pm 0.2\%$  reached about 80% . The correlation coefficient between the measured and predicted salinity also range from 0.47 (in March) to 0.96 (in April and November), average 0.86.

The results verified above confirmed that the data forecast from the Mecator model completely for input requirements of fishing ground forecast models .

*Keywords:* Validation and Verification data, Forecast model, Insitu data.