

NGHIÊN CỨU THÀNH LẬP BẢN ĐỒ TRƯỜNG NHIỆT MẶT BIỂN VÙNG BIỂN TÂY NAM VIỆT NAM BẰNG DỮ LIỆU VIỄN THÁM VÀ GIS

TRẦN THỊ TÂM⁽¹⁾, TRẦN ANH TUẤN⁽²⁾,
LÊ ĐÌNH NAM⁽²⁾, NGUYỄN THÙY LINH⁽²⁾, ĐỖ NGỌC THỰC⁽²⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

⁽²⁾Viện Địa chất và Địa Vật lý Biển - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Tóm tắt:

Ứng dụng viễn thám trong ước tính trường nhiệt độ mặt biển (SST - Sea Surface Temperature) là một trong những hướng nghiên cứu có tính ứng dụng cao. Các đầu thu thế hệ mới như MODIS, MERIS... đặt trên các vệ tinh có thể quan trắc và cung cấp một khối lượng lớn thông tin bề mặt Trái đất với phạm vi lớn, độ phân giải thời gian cao đã cho phép nghiên cứu trường nhiệt mặt biển trên cả hai góc độ đa phổ và đa thời gian. Kết quả nghiên cứu của bài báo tập trung vào việc sử dụng ảnh MODIS tổ hợp 8 ngày để ước tính trường nhiệt mặt biển ở vùng biển Tây nam Việt Nam cho hai mùa gió: mùa gió đông bắc tính từ tháng XI đến hết tháng IV năm sau và mùa gió tây nam tính từ tháng V đến tháng X. Thuật toán được sử dụng để tính toán trường nhiệt mặt biển trong nghiên cứu này đã được chứng minh trong nhiều nghiên cứu trước đây. Dữ liệu đo đạc nhiệt độ bề mặt ở khu vực nghiên cứu vào các ngày 5, 7 và 8 tháng 4 năm 2017 được sử dụng để đánh giá tương quan với kết quả tính toán từ ảnh vệ tinh thu nhận vào các ngày tương ứng. Các kết quả đánh giá cho thấy có sự tương quan khá tốt giữa giá trị tính toán so với giá trị thực đo, hệ số tương quan bình phương (R^2) của các ngày được đánh giá tương ứng cho các ngày đo đạc là 0.807, 0.8179 và 0.8197. Các bản đồ kết quả cũng phản ánh đúng quy luật phân bố trường nhiệt mặt biển ở khu vực nghiên cứu vào cả hai mùa gió.

1. Mở đầu

Vùng biển Tây Nam Việt Nam nằm trong Vịnh Thái Lan có khoảng 143 hòn đảo [1], chúng tập trung tạo thành 5 quần đảo chính, trong đó, đảo Phú Quốc có diện tích lớn nhất (khoảng 573km²) và quần đảo Thổ Chu phân bố xa bờ nhất. Điều kiện thuận lợi về vị trí địa lý, địa hình, cảnh quan với nhiều hệ sinh thái biển, đảo rất đặc trưng, đã tạo ra những lợi thế và tiềm năng to lớn để phát triển kinh tế, đồng thời có vị thế quan trọng về chính trị và quốc phòng - an ninh. Mặc dù vậy, khu vực nghiên cứu đang diễn ra sự biến động nhanh chóng của yếu tố điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên, trong đó

có biến động nhiệt độ nước biển do quá trình biến đổi khí hậu và tác động mạnh mẽ của con người. Nghiên cứu trường nhiệt mặt biển khu vực bằng các tư liệu viễn thám mang ý nghĩa quan trọng cả về lý thuyết và thực tiễn vì nó là một trong những yếu tố môi trường thiết yếu. Hiểu được quy luật phân bố và biến động của nhiệt độ nước biển sẽ góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc bảo vệ môi trường và các hệ sinh thái biển cũng như phát triển kinh tế biển.

Việc sử dụng các thông tin viễn thám, công nghệ GIS và kết hợp với các quan trắc thu được từ bề mặt sẽ đáp ứng một cách khách quan các thông tin cần thiết như thời

Ngày nhận bài: 02/11/2017, ngày chuyển phản biện: 03/11/2017, ngày chấp nhận phản biện: 05/12/2017, ngày chấp nhận đăng: 08/12/2017

gian, phạm vi, mức độ, vị trí và đặc biệt là quá trình biến động của nhiệt độ bề mặt biển. Có nhiều vệ tinh mang đầu thu được ứng dụng trong tính toán nhiệt độ mặt nước biển và màu biển, trong đó phải kể đến các vệ tinh như: MODIS, NOAA, SeaWiFS, MERIS,... Tại Mỹ, các vệ tinh đã được sử dụng để nghiên cứu, quan trắc môi trường và chất lượng nước biển từ năm 1978, với các ảnh MODIS, NOAA/AVHRR và CZCS được ứng dụng từ những năm 1970 đã thu được các thông số về trường nhiệt độ, độ mặn, chlorophyll-a,... bề mặt biển trên phạm vi toàn cầu. Ở Nhật Bản, việc ứng dụng viễn thám trong phân tích nhiệt độ bề mặt nước biển và màu đại dương để xác định các khu vực thích hợp cho các loại thủy sản và sự di chuyển của chúng nhằm hỗ trợ cho ngành khai thác hải sản đã rất phát triển. Các nghiên cứu môi trường biển khu vực Tây Úc đã được đúc kết trong công trình nghiên cứu của Pearce, A., 1997 [5], trong đó việc sử dụng các cảm biến hồng ngoại nhiệt AVHRR trên vệ tinh NOAA để nghiên cứu trường nhiệt mặt biển và các ứng dụng trong ngành thủy sản và các quá trình ven biển. Tại Việt Nam, một trong những kết quả đã được thử nghiệm là việc sử dụng ảnh MODIS để tính toán nhiệt độ nước biển cho khu vực quần đảo Trường Sa cũng như toàn vùng biển Việt Nam [2,6]. Yếu tố nhiệt độ nước biển được tính toán thông qua các thuật toán đã được các cơ quan nghiên cứu của NASA phát triển và mục tiêu của các nghiên cứu này nhằm hỗ trợ cho các trạm quan trắc môi trường biển. Trường nhiệt mặt biển cũng đã được tính toán cho khu vực ngoài khơi Đông Nam Bộ từ tư liệu ảnh NOAA, dựa trên đặc trưng phân bố của nhiệt độ bề mặt, phạm vi hoạt động của nước trời ở vùng biển này đã được xác định [3].

Trong bối cảnh các tư liệu đo đạc thực địa còn hạn chế, đặc biệt ở các vùng biển thì tư liệu viễn thám với đặc trưng đa dạng

về chủng loại, đa phân giải về không gian, thời gian và đa phổ là những những tính chất ưu việt trong nghiên cứu trường nhiệt mặt biển. Các tư liệu viễn thám độ phân giải cao như LANDSAT, SPOT đã được ứng dụng nhiều trong thực tế, tuy nhiên, những tư liệu viễn thám này có độ trùm phủ không gian giới hạn, độ phân giải thời gian thấp nên khả năng đáp ứng hạn chế trong việc ước tính nhiệt độ bề mặt ở quy mô lớn và thời gian dài. Bài báo tập trung phân tích dữ liệu MODIS để tính toán và thành lập bản đồ trường nhiệt mặt biển vùng biển Tây Nam Việt Nam. Bên cạnh đó, các dữ liệu đo đạc từ thực địa được sử dụng để kiểm chứng các kết quả nghiên cứu.

2. Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Cơ sở tài liệu nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là vùng biển Tây Nam Việt Nam, nằm trong giới hạn tọa độ: $102^{\circ}09'30''E$ đến $105^{\circ}21'00''E$ (kinh độ đông) và $07^{\circ}40'00''N$ đến $10^{\circ}40'00''N$ (vĩ độ bắc) (hình 1). Các nguồn tài liệu được sử dụng cho nghiên cứu bao gồm:

- Dữ liệu đo đạc thực địa là nguồn số liệu bao gồm 32 điểm đo được thực hiện vào tháng 3, tháng 4 năm 2017 bằng thiết bị đo các thông số hoá lý tại hiện trường AAQ1183s-IF trong khuôn khổ đề tài: "Ứng dụng viễn thám và GIS nghiên cứu xu thế biến động điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên làm cơ sở khoa học định hướng phát triển kinh tế và đảm bảo quốc phòng - an ninh vùng biển đảo Tây Nam Việt Nam", mã số VT - UD.01/16-20, thuộc Chương trình KHCN cấp Quốc gia về công nghệ vũ trụ giai đoạn 2016 – 2020. Nguồn số liệu này được đo đạc theo 3 mặt cắt Rạch Giá - Phú Quốc, Phú Quốc - Thổ Chu và Thổ Chu - Cà Mau và chúng được sử dụng để đánh giá tương quan với kết quả tính toán được từ dữ liệu viễn thám (xem hình 1).

- Dữ liệu ảnh viễn thám MODIS

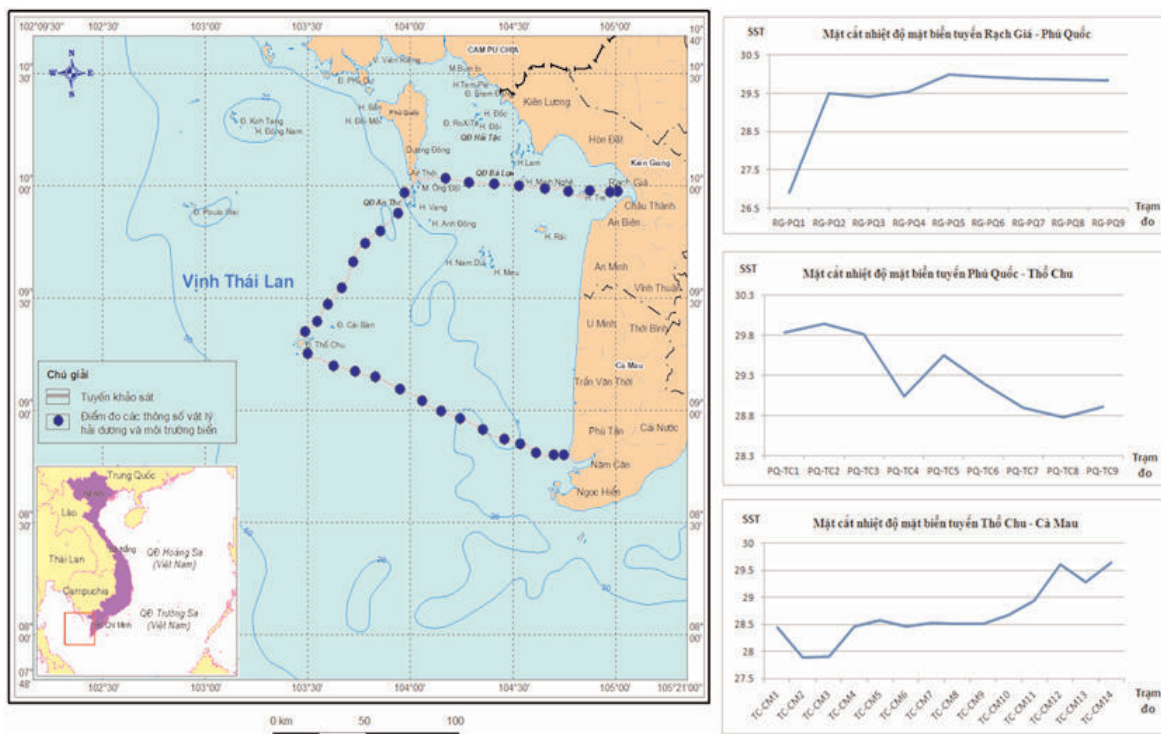
Bộ cảm MODIS đặt trên vệ tinh TERRA và AQUA (gọi tắt là vệ tinh MODIS) cung cấp hàng ngày tư liệu với 36 kênh phổ được ứng dụng rất rộng rãi trong nhiều lĩnh vực và tùy vào mục đích nghiên cứu có thể sử dụng các kênh phổ khác nhau trong số các kênh phổ này của MODIS. Với mục tiêu của bài báo, tổ hợp ảnh 8 ngày gồm 5 kênh phổ là kênh 20, 22, 23, 31, 32 của đầu thu MODIS được sử dụng để tính toán trường nhiệt độ mặt nước biển (xem bảng 1). Các tổ hợp ảnh 8 ngày từ tháng 11 năm 2016 đến hết tháng 10 năm 2017 được thu thập từ website: <https://modis.gsfc.nasa.gov/> của cơ quan Hàng không Vũ trụ Nasa (Mỹ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp tiền xử lý ảnh viễn thám

Do quá trình chuyển động của Trái đất, chuyển động biểu kiến của mặt trời, các tính

chất của năng lượng bức xạ truyền qua khí quyển, đặc điểm đầu thu của vệ tinh... dẫn đến ảnh thu nhận được từ vệ tinh cần phải xử lý trước khi sử dụng trong các bài toán chuyên đề. Các bước tiền xử lý bao gồm: Hiệu chỉnh bức xạ bằng sử dụng mối quan hệ tuyến tính giữa kênh cận hồng ngoại và kênh thị phổ, dựa vào đặc tính hấp thụ mạnh của nước trên kênh cận hồng ngoại để hiệu chỉnh kênh thị phổ; Hiệu chỉnh khí quyển bao gồm tiến hành lọc mây, lọc nhiễu dựa vào tỉ số giữa kênh đỏ và kênh cận hồng ngoại; và Hiệu chỉnh hình học bằng việc sử dụng các điểm khống chế mặt đất GCP để nắn ảnh về lưới chiếu UTM (Universal Transverse Mercator) được xây dựng dựa trên nền tảng của phép chiếu hình trụ ngang Mercator (Transverse Mercator - TM) và Hệ tọa độ VN-2000. Các điểm GCP là các pixel của những vị trí có



Hình 1: Sơ đồ khu vị trí khu vực nghiên cứu và dữ liệu đo đạc thực địa

Bảng 1: Các kênh phổ của đầu đo MODIS được sử dụng trong việc tính toán nhiệt độ mặt nước biển

Kênh	Bước sóng trung tâm (µm)	Độ rộng bước sóng (µm)	Sai số thiết bị (K)
20	3.750	0.1800	0.05
22	3.959	0.0594	0.07
23	4.050	0.0608	0.07
31	11.030	0.5000	0.05
32	12.020	0.5000	0.05

Bảng 2: Các kênh phổ của đầu đo MODIS được sử dụng trong tính toán lượng hơi nước trong khí quyển

Kênh MODIS	Bước sóng (µm)	Độ rộng bước sóng (µm)
2	0.841-0.876	0.035
17	0.890-0.920	0.030
18	0.931-0.941	0.010
19	0.915-0.965	0.050

thể được xác định chính xác trên bản đồ nền. Chúng thường dễ dàng được nhận biết bởi các đặc điểm của chúng hiển thị giống như các điểm mốc trên bản đồ. Phương pháp này được thực hiện trên công cụ của phần mềm ENVI. Sau các quá trình hiệu chỉnh tiến hành cắt ảnh khu vực nghiên cứu đã xác định. (xem hình 2, hình 3)

2.2.2. Phương pháp ước tính nhiệt độ bề mặt biển

Trong các thuật toán tính nhiệt độ mặt nước biển có sự tham gia của các thông số khí quyển và bề mặt, đó là hàm lượng hơi nước trong khí quyển. Theo bản chất vật lý của sóng điện từ và cấu tạo của đầu thu, để tính toán tổng lượng hơi nước trong khí quyển các nghiên cứu thường sử dụng các kênh 2, 17, 18 và 19 của đầu thu MODIS (xem bảng 2). Trong đó, kênh 2 là kênh cửa sổ khí quyển, kênh 17, 18, 19 là các kênh hấp thụ hơi nước.

Dựa vào tính chất vật lý về sự tương tác năng lượng của khí quyển Kaufman và Gao (1992) [4] đã đưa ra thuật toán tính tổng cột hơi nước thông qua hệ số hấp thụ hơi nước theo các tỉ số sau:

$$G_{17} = \frac{L_{17}}{L_2} \quad (1); \quad G_{18} = \frac{L_{18}}{L_2} \quad (2); \quad G_{19} = \frac{L_{19}}{L_2} \quad (3)$$

Trong đó:

G_i là hệ số hấp thụ,

L_i là hệ số phản xạ thu được của các kênh phổ MODIS 2, 17, 18 và 19.

Bức xạ tỉ lệ nghịch với hàm lượng hơi nước và được liên hệ bởi hàm bậc 2 như sau [8]:

$$W_{17} = 26.314 - 54.434 * G_{17} + 28.449 * G_{17}^2 \quad (4)$$

$$W_{18} = 5.012 - 23.017 * G_{18} + 27.884 * G_{18}^2 \quad (5)$$

$$W_{19} = 9.446 - 26.887 * G_{19} + 19.914 * G_{19}^2 \quad (6)$$

Trong đó: W_{17} , W_{18} , W_{19} là giá trị cột hơi nước được tính cho các kênh phổ 17, 18, 19 tương ứng của MODIS.

Tổng lượng hơi nước trung bình trong khí quyển (W) được tính thông qua công thức sau:

$$W = f_1 w_1 + f_2 w_2 + f_3 w_3 \quad (7)$$

Trong đó: w_1 , w_2 , w_3 là lượng hơi nước thu được từ kênh 17, 18 và 19 trong bảng 2.

f_1, f_2, f_3 là hàm trọng số phức thuộc vào độ nhạy của từng kênh phổ. Hàm trọng số cho mỗi kênh được tính theo công thức:

$$f_i = \frac{\eta_i}{\sum \eta_i} \quad \text{với } \eta_i = \frac{|\Delta\tau_i|}{|\Delta w|} \quad (i=17,18,19) \quad (8)$$

Δw là sai phân giữa hàm lượng hơi nước lớn nhất và nhỏ nhất từ 6 chuẩn khí quyển và $\Delta\tau_i$ tương ứng với sai phân giữa hệ số truyền của giá trị hơi nước lớn nhất và nhỏ nhất thu được tại kênh i [4].

Dựa trên mối quan hệ giữa hệ số truyền

và hàm lượng hơi nước, giá trị thu được cho f_i và η_i là:

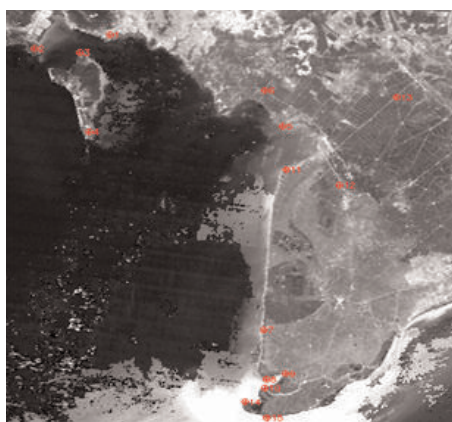
$$f_{17} = 0.192, f_{18} = 0.453, f_{19} = 0.355,$$

$$\eta_{17} = 0.062, \eta_{18} = 0.147 \text{ và } \eta_{19} = 0.115$$

Phương trình (7) được viết:

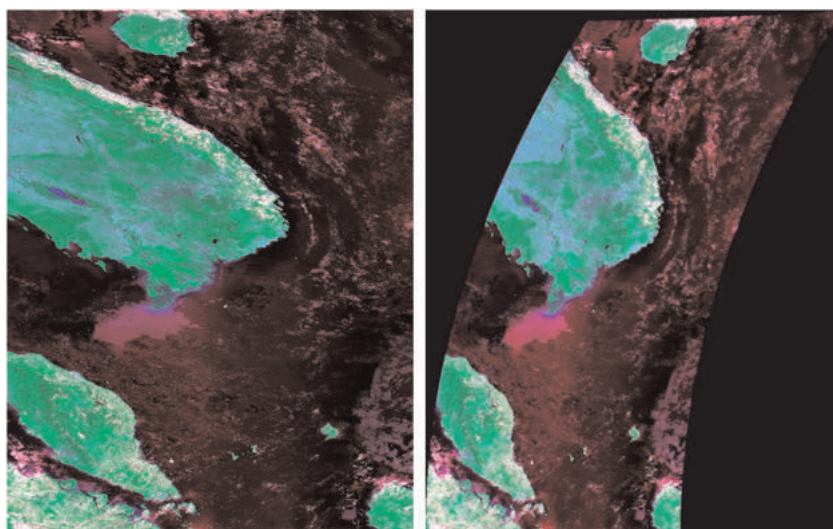
$$W = 0.192*W_{17} + 0.453*W_{18} + 0.355*W_{19} \quad (9)$$

Phương trình (9) là phương pháp tổng quát để tính được tổng hàm lượng hơi nước bốc hơi từ MODIS. Thuận lợi của thuật toán là sự đơn giản khi tính toán giá trị này trực



File		Options								
	Base X	Base Y	Warp X	Warp Y	Predict X	Predict Y	Error X	Error Y	RMS	
#1+	995.00	2356.00	566.00	2269.00	567.4584	2268.9863	1.4584	-0.0137	1.4585	
#2+	915.00	2373.00	492.00	2286.00	492.2907	2286.0409	0.2907	0.0409	0.2935	
#3+	963.00	2378.00	543.00	2292.00	542.1175	2290.4960	-0.8825	-1.5040	1.7438	
#4+	973.00	2476.00	583.00	2383.00	582.7020	2384.8720	-0.2980	1.8720	1.8956	
#5+	1178.00	2469.25	786.75	2381.25	785.6822	2381.4335	-1.0678	0.1835	1.0834	
#6+	1159.25	2424.75	752.50	2336.50	753.5038	2336.3519	1.0038	-0.1481	1.0147	
#7+	1158.25	2721.00	843.00	2634.25	841.8632	2634.5331	-1.1368	0.2831	1.1715	
#8+	1160.75	2782.25	862.75	2696.25	862.7982	2696.4018	0.0482	0.1518	0.1593	
#9+	1181.25	2775.25	880.75	2689.50	880.8606	2691.1108	0.1106	1.6108	1.6146	
#10+	1159.25	2793.00	863.50	2707.25	864.5648	2707.0934	1.0648	-0.1566	1.0762	
#11+	1181.75	2522.75	807.25	2436.00	805.5045	2435.6302	-1.7455	-0.3698	1.7842	
#12+	1238.50	2542.00	869.50	2456.25	867.8393	2456.9152	-1.6607	0.6652	1.7890	
#13+	1299.00	2433.25	894.25	2346.25	896.1429	2345.8350	1.8929	-0.4150	1.9379	
#14+	1138.25	2810.25	849.25	2724.25	849.1415	2722.4883	-0.1085	-1.7617	1.7650	
#15+	1161.50	2829.50	876.75	2744.50	877.7804	2744.0617	1.0304	-0.4383	1.1198	

Hình 2: Điểm điều khiển mặt đất GCP: a) Mô tả ảnh tham khảo với điểm GCP được đặt ở giữa (màu đỏ), b) Mô tả các tọa độ GCP và sai số trong khi nắn



Hình 3: Ảnh MODIS ngày 8/4/2017
a) ảnh trước khi tiến xử lý và b) sau khi tiến xử lý

tiếp từ giá trị bức xạ thu được trên ảnh MODIS.

Từ lý thuyết trên, Sobrino (2003) [7] đã đưa ra 3 thuật toán tính nhiệt độ bề mặt biển từ dữ liệu ảnh, bao gồm:

Thuật toán bậc nhất:

$$SST_1 = T_{31} + a_0(T_{31} - T_{32}) + a_1 \quad (10)$$

Thuật toán bậc hai:

$$SST_2 = T_{31} + a_0(T_{31} - T_{32}) + a_1(T_{31} - T_{32})^2 + a_2 \quad (11)$$

Thuật toán cấu trúc (có xét ảnh hưởng của tổng cột hơi nước)

$$SST_3 = T_{31} + (a_0 + a_1W)(T_{31} - T_{32}) + a_3 + a_2W \quad (12)$$

Trong đó a_i là hệ số và được Sobrino đề xuất theo bảng 3. (xem bảng 3)

Trong các công thức tính SST, nhận thấy, SST được tính thông qua nhiệt độ sáng của kênh 31 và được hiệu chỉnh sự sai khác do điều kiện khí quyển bằng hiệu $(T_{31} - T_{32})$ và các hệ số a_i , trong đó công thức (12) có xét thêm ảnh hưởng của cột hơi nước. Mỗi thuật toán cho kết quả và độ chính xác khác nhau.

2.2.3. Phương pháp hệ thống tin địa lý (GIS)

Phương pháp GIS được sử dụng để tính toán nhiệt độ bề mặt biển trung bình mùa và biên tập bản đồ cho hai mùa gió đông bắc và tây nam. Sau khi ảnh nhiệt độ được tính từ các ảnh tổ hợp 8 ngày, các thao tác chồng ghép số học trong GIS được áp dụng

để tính giá trị nhiệt độ bề mặt biển trung bình cho hai mùa gió. Kết quả tính toán là dữ liệu dạng raster, trước khi biên tập và hoàn thiện bản đồ, dữ liệu raster được vector hóa và làm trơn thành các đường đẳng nhiệt bằng các công cụ sẵn có của GIS.

2.2.4. Phương pháp phân tích tương quan hồi quy

Phân tích tương quan hồi quy là một phương pháp có hiệu lực trong phân tích quan hệ và kết hợp giữa các biến ngẫu nhiên và ngày càng được dùng nhiều trong đánh giá mức độ tin cậy của các giá trị được tính toán theo lý thuyết và giá trị thực đo. Phương pháp tương quan hồi quy được sử dụng đối với các dữ liệu dạng điểm rời rạc, hệ số tương quan của các dữ liệu là cơ sở để đánh giá sự thống nhất và sai số giữa các dữ liệu. Trong nghiên cứu, các dữ liệu nhiệt độ đo đạc ngoài thực địa được sử dụng để đánh giá và tính hệ số tương quan so với dữ liệu được tính toán từ ảnh vào các ngày tương ứng.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Nhiều công trình nghiên cứu tính toán SST cho vùng biển Việt Nam đã chỉ ra rằng thuật toán bậc nhất cho giá trị sai số nhỏ nhất [8] so với thuật toán bậc 2 và bậc 3. Do đó, nghiên cứu này đã lựa chọn thuật toán bậc nhất để tính toán trường nhiệt mặt biển cho vùng biển Tây Nam Việt Nam. Từng ảnh tổ hợp 8 ngày được sử dụng để tính toán giá trị nhiệt độ nước tầng mặt cho vùng nghiên cứu, sau đó tính giá trị trung bình nhiệt độ tầng mặt mùa gió đông bắc từ các ảnh tổ hợp 8 ngày trong khoảng thời gian từ

Bảng 3: Hệ số a_i của thuật toán SST [7]

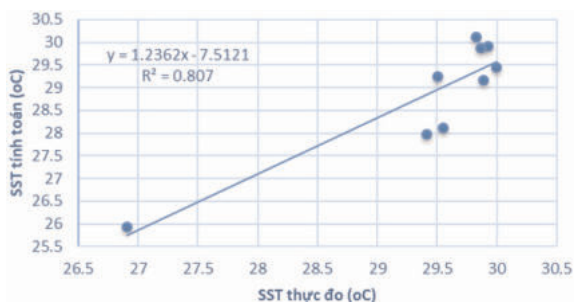
Thuật toán	a_0	a_1	a_2	a_3
SST1	3.83	0.14		
SST2	2.75	0.67	0.36	
SST3	1.90	0.44	0.05	0.34

tháng 11/2016 đến hết tháng 4/2017 và mùa gió tây nam từ tháng 5/2017 đến hết tháng 10/2017. Kết quả tính toán trung bình được vector hóa thành các đường đẳng nhiệt với khoảng cao đều là 0.2°C.

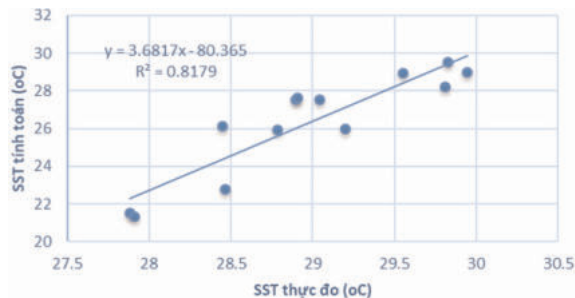
Để đảm bảo tính tin cậy của kết quả, nghiên cứu đã lựa chọn những ảnh MODIS tính toán trùng với những ngày đi khảo sát để làm cơ sở so sánh. Sử dụng thuật toán đã nêu, nhiệt độ mặt nước biển được tính toán từ ảnh được chiết xuất theo 32 vị trí điểm thực đo. Kết quả phân tích tương quan cho thấy các kết quả tính toán có độ chính xác cao với hệ số tương quan R^2 đều có giá trị lớn hơn 0.8. Cụ thể, hệ số tương quan R^2 của các ngày khảo sát là 5, 7 và 8/4/2017 tương ứng là 0.807, 0.8179 và 0.8197. (xem hình 4, 5, 6)

Từ kết quả nghiên cứu thể hiện trường nhiệt bề mặt biển trung bình theo hai mùa gió đông bắc và tây nam khu vực nghiên cứu hình 7, hình 8 (xem hình 7 và hình 8)

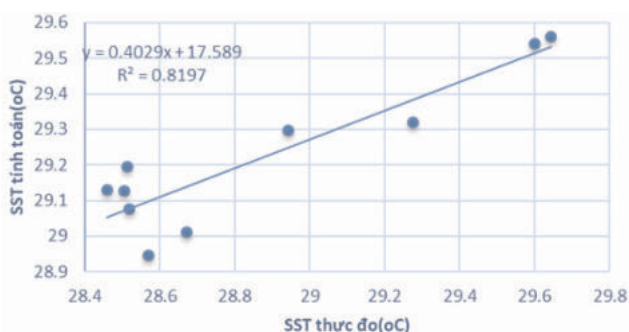
cho thấy: nhiệt độ mặt nước biển trong mùa gió đông bắc phân bố theo quy luật khá rõ ràng, nhiệt độ có xu hướng tăng dần từ phía đông nam lên phía tây bắc trong khu vực nghiên cứu, với khoảng nhiệt độ dao động từ 25.8°C đến 28°C. Vào thời kỳ gió mùa tây nam quy luật phân bố nhiệt độ mặt nước biển có xu hướng giảm ở vùng gần bờ và tăng khi xa bờ, khoảng nhiệt độ dao động từ 28.4°C đến 29.8°C. Kết quả nghiên cứu cho thấy quy luật phân bố trường nhiệt mặt biển ở khu vực nghiên cứu khá hợp lý với các điều kiện hải dương trên Biển Đông. Vào thời kỳ gió mùa đông bắc trên Biển Đông luôn tồn tại một lưỡi nước lạnh có cường độ mạnh đi qua eo Luzon, Đài Loan theo phía tây Biển Đông tới tận thềm lục địa Sunda và ảnh hưởng đến quy luật phân bố nhiệt như đã thấy ở vùng nghiên cứu. Mùa hè lưỡi nước lạnh xâm nhập với cường độ yếu, vì vậy hầu như ít ảnh hưởng đến phân bố nhiệt độ ở đây.



Hình 4: Tương quan giữa giá trị thực đo và tính toán ngày 5/4/2017



Hình 5: Tương quan giữa giá trị thực đo và tính toán ngày 7/4/2017



Hình 6: Tương quan giữa giá trị thực đo và tính toán ngày 8/4/2017

Trường Sa, Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học địa chất biển toàn quốc lần thứ 2. NXB KHTN&CN, Hà Nội. Tr. 890-899.

[3]. Nguyễn Tứ Dân, Trần Anh Tuấn, Trịnh Hoài Thu (2005), Sử dụng ảnh vệ tinh để xác định phạm vi hoạt động của nước trời vùng biển Nam Trung Bộ, Các công trình nghiên cứu Địa chất và Địa vật lý biển. Tập VIII. NXB KH&KT. Hà Nội. Trang 150 - 157.

[4]. Kaufman, Y. J., and B.C. Gao (1992), Remote sensing of water vapor in the near IR from EOS/MODIS, IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, 30, 871-884.

[5]. Pearce. A and Pattiaratchi. C., (1997), Applications of satellite remote sensing to the marine environment in

Western Australia, Journal of the Royal Society of Western Australia, 80: 1-14, 1997.

[6]. Lê Minh Sơn, Lương Chính Kế, Doãn Hà Phong (2008), Thành lập bản đồ nhiệt độ bề mặt nước biển và hàm lượng Chlorophyll-a khu vực Biển Đông từ ảnh Modis, Đặc san Viễn thám và địa tin học, Tr. 14-25.

[7]. Sobrino et al, (2003), Surface temperature and water vapour retrieval from MODIS data, int. J. Remote Sensing, vol.24, No.24, pp.5161-5182.

[8]. Trần Thực, Dương Văn Khảm (2012), Công nghệ viễn thám (RS) và hệ thống thông tin địa lý(GIS) trong khí tượng thủy văn, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.○

Summary

Research on establishing of the sea surface temperature map of the Southwest water of Vietnam using remote sensing data and GIS

Tran Thi Tam, Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Tran Anh Tuan, Le Dinh Nam, Nguyen Thuy Linh, Do Ngoc Thuc, Institute of Marine Geology and Geophysics - VAST

Application of remote sensing in the estimation of sea surface temperature (SST - Sea Surface Temperature) is one of the research directions with highly applicable. New generation receivers such as MODIS, MERIS ... are located on satellites that can be monitored and provided a large amount of information on the Earth's surface with large scale, highly temporal resolution also allows to research for sea surface temperature on both multi-spectral and multi-temporal. The results of the article focused on the use of MODIS 8 days combination to estimate the sea surface temperature in the Southwest water of Vietnam for two wind seasons: the northeast wind season from November to the end of April the next year and the southwest monsoon season from May to October. The algorithm used to calculate the sea surface temperature field in this study has been demonstrated in many previous studies. Surface temperature measurements in the study area on April 5, 7 and 8, 2017 were used to assess correlations with the results obtained from satellite imagery collected at respective dates. The results show that there is a good correlation between the calculated value and the measured value, the square correlation coefficient (R^2) of the respective dates is 0.807, 0.8179 and 0.8197. The resulting maps also reflect the law of distribution of the sea surface temperature field in the study area in both wind seasons.○