

THỬ NGHIỆM DỰ BÁO TRƯỜNG NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT BIỂN TRÊN BIỂN ĐÔNG BẰNG CHỈ SỐ ENSO

Lê Quốc Huy, Vũ Văn Thăng, Tạ Hữu Chính, Hoàng Thị Mai
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Ngày nhận bài: 13/5/2021; ngày chuyển phản biện: 14/5/2021; ngày chấp nhận đăng: 7/6/2021

Tóm tắt: Bài báo thử nghiệm dự báo trường nhiệt độ bề mặt biển trên Biển Đông bằng sử dụng thông tin ENSO. Yếu tố nhiệt độ bề mặt biển được phân tích cùng với yếu tố ENSO nhằm dự báo thử nghiệm trong 5 năm từ 2015 - 2019. Kết quả cho thấy, trong tháng chính đông (tháng 1), mô hình thường mô phỏng trường SST có nhiệt độ 20 - 22°C, thấp hơn so với thực tế, xuất hiện theo phương kinh hướng dọc Biển Đông Việt Nam kéo dài xuống phía Nam tới vùng biển giữa Malaysia và Indonesia. Trong khi đó, vào tháng chính hè, mô hình mô phỏng trường SST thường cao hơn thực tế, với tâm cao xuất hiện trên khu vực rộng lớn ở vùng biển phía Nam, từ vịnh Bengal di chuyển theo hướng Đông và kéo dài lên đến tận vĩ độ 20°N.

Từ khóa: ENSO, Biển Đông, nhiệt độ bề mặt biển.

1. Giới thiệu

ENSO là hiện tượng tương tác giữa khí quyển và đại dương ở khu vực nhiệt đới Thái Bình Dương, có chu kỳ lặp khoảng 3 - 5 năm [3]. Trong pha El Niño, nhiệt độ bề mặt nước biển - xích đạo trung tâm và Đông Thái Bình Dương cao hơn bình thường, trong khi ở nhiệt đới - xích đạo Tây Thái Bình Dương nhiệt độ lạnh đi. Khu vực mưa nhiều xuất hiện ở phía Đông, Tây Thái Bình Dương trở nên khô hạn hơn. Ngược lại, trong pha La Niña, khu vực Đông Thái Bình Dương trở nên khô, hạn hán trong khi ở Tây Thái Bình Dương mưa nhiều và lũ lụt.

Ảnh hưởng của ENSO đến các yếu tố khí tượng (hoàn lưu, độ ẩm) và hải dương (nhiệt độ bề mặt biển) đã được đề cập nhiều trong các công trình nghiên cứu trước đây [3]. Trong pha El Niño/La Niña, nhiệt độ bề mặt biển ấm lên/lạnh đi ở vùng nhiệt đới Ấn Độ Dương, Biển Đông, và vùng biển nhiệt đới Bắc Đại Tây Dương [10]. Dự thường SST lớn nhất ở những vùng này có độ trễ từ 1 - 2 mùa sau khi El Niño/La Niña đạt đỉnh [10, 11]. Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng dự thường SST ở khu vực Biển Đông trong những năm tiếp theo pha El Niño trưởng thành thể

hiện hai đỉnh kép vào tháng hai, và tháng tám [12, 13, 6, 8, 9]. Hai giai đoạn của dị thường SST được cho là có sự đóng góp của các quá trình khác nhau [13]. Khi Biển Đông chịu ảnh hưởng của gió Đông Bắc kết hợp với gió mùa mùa đông Đông Á (EAWM: East Asian winter monsoon) [4, 5], các dị thường gió mùa mùa đông gây ra sự thay đổi về gió và mây trên khu vực Biển Đông dẫn đến sự thay đổi SST.

Phạm Đức Thi (năm 2014) [1] đã nghiên cứu chế độ nhiệt độ mặt nước biển các khu vực ENSO và Biển Đông trong các giai đoạn phát triển của ENSO sử dụng số liệu nghiên cứu gồm SST trung bình tháng, chuẩn sai SST từ năm 1960 - 2009 của 4 khu vực ENSO, với 14 trung tâm tác động, trong đó chú trọng đến 2 vùng biển ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam là vịnh Bengal và Biển Đông. Bằng cách tính toán các đặc trưng thống kê trường SST giữa các đợt ENSO, 6 giai đoạn phát triển mang tính chất đặc trưng được xem xét (đó là thời kì: Trước ENSO, hình thành, phát triển, suy thoái, tan rã và sau ENSO). Từ những phân tích một số kì El Niño và La Niña điển hình, tác giả đã đưa ra một số kết luận về diễn tiến SST trên các vùng ENSO, nhất là vùng Nino3.4 thể hiện quy luật rõ rệt. Có thể sử dụng trị số chuẩn sai SST để xác định được các giai đoạn phát triển của các kì ENSO, giai

Liên hệ tác giả: Lê Quốc Huy
Email: huylq2@gmail.com

đoạn hoạt động mạnh của El Niño có thể kéo dài từ 6 - 8 tháng và của La Niña có thể kéo dài từ 20 - 30 tháng. Trong các kì El Niño, chuẩn sai SST tại vịnh Bengal và Biển Đông đều diễn biến khá tương đồng, chuẩn sai SST tại các khu vực này đạt trị số cao không phải ở giai đoạn phát triển mà là ở giai đoạn suy thoái, tan rã thậm chí ở cả giai đoạn sau El Niño, biểu hiện sự chậm pha từ 3 - 6 tháng, thậm chí hơn 6 tháng của hiện tượng El Niño. Khác với hiện tượng El Niño, chuẩn sai SST ở các thời kì La Niña tại vịnh Bengal và Biển Đông không thể hiện quy luật nào rõ rệt.

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật nguồn số liệu thực đo về các yếu tố hải dương cũng được nâng cấp liên tục cả về chất lượng và độ dài tin cậy, các nhà nghiên cứu hải dương học cũng đã bắt đầu sử dụng các chỉ số ENSO để tìm ra các mối liên hệ, đặc trưng và biến động của ENSO với các yếu tố hải dương nhằm có cái nhìn tổng quan nhất về chế độ thủy văn - hải dương Biển Đông. Nghiên cứu gần đây của tác giả Tô Duy Thái và cs (2018) [2] "Một số kết quả nghiên cứu về đặc trưng biến động của các khối nước trong vùng biển Nam Trung Bộ, Việt Nam", trong nghiên cứu này các tác giả đã dựa vào kết quả phân tích sự biến động của các chỉ số ONI từ những năm 2003 trở lại đây ENSO xuất hiện và hoạt động trong các pha sau: El Niño vừa (2002 - 2003), La Niña mạnh (2007 - 2008), El Niño mạnh (2009 - 2010), La Niña mạnh (2010 - 2011), và El Niño rất mạnh (2015 - 2016) kết hợp với nguồn số liệu thực đo từ vệ tinh và lưu trữ: Số liệu về nhiệt độ, độ muối trong khoảng thời gian từ 2003 - 2017 sử dụng phương pháp phân tích đường cong nhiệt - muối và sơ đồ nhiệt - muối (T - S gram theo Mamayev (1975)). Qua nghiên cứu có thể thấy tác động của ENSO đến cấu trúc thủy văn tại khu vực ven biển Nam Trung Bộ, cụ thể là: đối với tác động của El Niño rõ ràng nhất lên các khối nước tầng mặt như khối nước sông Mê Kông và vịnh Thái Lan, El Niño làm ấm lên nhiệt độ của khối nước từ 0,4 - 0,7°C, tuy nhiên độ muối giảm 0,3 PSU. Dấu hiệu rõ ràng nhất dưới tác động của La Niña đó là nhiệt độ của các khối nước, hầu như tất cả các khối nước

đều giảm nhiệt độ thời kỳ La Niña mạnh từ 0,1 - 3,0°C. Các khối nước tầng mặt như khối sông Mê Kông và vịnh Thái Lan giảm 0,4°C, khối Lạnh Đông Trung Hoa giảm 2,5°C, khối nước có nguồn gốc từ khu vực xích đạo - biển Java cũng giảm 0,5°C. Như vậy, giai đoạn khi xuất hiện El Niño đến trưởng thành, khối nước tầng dần nhiệt độ và độ muối, đồng thời độ sâu của các khối nước nông hơn, tức làm giảm độ xáo trộn của lớp nước. Khi El Niño suy yếu và La Niña phát triển, các khối nước có hiện tượng giảm nhiệt độ và độ muối, đồng thời cấu trúc khối nước theo phương thẳng đứng bị đẩy xuống sâu hơn so với thời kỳ El Niño.

Ngoài ra Nguyễn Đắc Đa (2019) [7], đã nghiên cứu ảnh hưởng của chỉ số SST khu vực Nino3.4 tới chỉ số nước trời khu vực vùng biển phía Nam Việt Nam. Tác giả đã mô phỏng các năm nước trời mạnh nhất là năm 1999 và 2000, và năm nước trời yếu nhất là 1995 và 1998. Các cực trị này cùng pha với ENSO: Pha El Niño mùa đông 1994 - 1995 và 1997 - 1998 và năm La Niña mùa đông năm 1998 - 1999 và 1999 - 2000. Để khảo sát sự đóng góp có thể của ENSO tới dao động năm của chỉ số nước trời ở khu vực biển phía Nam Việt Nam, tác giả đã tính tương quan trễ (từ 12 - 0 tháng) giữa chỉ số nước trời năm (kết hợp giữa không gian, thời gian, và cường độ) với chỉ số ONI: Với độ trễ là 0 tương ứng với ONI tháng 8, và độ trễ -6 tương ứng với chỉ số ONI của tháng 2 năm đó. Kết quả cho thấy rằng: ENSO có ảnh hưởng mạnh đến vùng nước trời phía Nam nước ta, chủ yếu ảnh hưởng trực tiếp bởi gió mùa mùa hè. Đối với những năm El Niño mạnh, gió mùa mùa đông yếu có thể làm cho vùng nước trời yếu hơn thông qua tác động lên trường xoáy nền trước mùa nước trời, đối với những năm khác (năm trung tính hoặc năm La Niña) gió mùa đông như một rào cản ngăn các dòng xoáy lan truyền về phía Tây xâm nhập vào khu vực ven biển, vào mùa hè dòng gió đổi hướng, bờ biển rõ ràng thuận lợi cho sự phát triển của nước trời ven biển, dòng gió hướng đông, và một lượng cực cường độ cao thuận lợi cho vùng nước phía Nam ngoài khơi phát triển thông qua các tương tác các gió xoáy - đại dương.

2. Số liệu và phương pháp

2.1. Số liệu

Trong nghiên cứu này, sử dụng nhiệt độ bề mặt biển từ số liệu tái phân tích của Trung tâm hạn vừa Châu Âu ERA5 với độ phân giải 0,25 độ kinh vĩ. Phạm vi số liệu giới hạn trong khoảng 100°E - 120°E, và 0 - 25°N. Độ dài số liệu được trích xuất trong khoảng thời gian từ năm 1993 - 2020. Số liệu nhiệt độ mặt nước biển trung bình khu vực Niño3.4 5°N - 5°S, 170°W - 120°W từ trung tâm của NOAA Extended Reconstruction SST version 5 (ERSST5) [15]. Số liệu SST Niño3.4 từ năm 1948 - đến hiện tại.

2.2. Phương pháp

Phương pháp tương quan hồi quy được

$$ME = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Fi - Oi)$$

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |Fi - Oi|$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Fi - Oi)^2}$$

Trong đó Fi là giá trị dự báo; Oi là giá trị quan trắc; N là độ dài chuỗi số liệu.

3. Phân tích nhân tố dự báo

Tương quan giữa trường SST trong tháng 1 và Niño3.4 trễ pha với Lag time = 0 ÷ 11 (Hình 1)

Trong tháng chính đông (tháng 1, Hình 1 bên trái) tương quan dương có ý nghĩa thống kê với giá trị dương (trên 0,5) phân bố dọc bờ biển Việt Nam, kéo dài cho tới khu vực xích đạo và quần đảo Borneo với độ trễ pha là từ 0 cho đến 7 tháng. Với chỉ số Niño3.4 trễ pha 8 tháng, các vùng có giá trị dương giảm dần chỉ còn tập trung ở khu vực vùng biển phía Nam (bao gồm quần đảo Trường Sa) và một phần của quần đảo Borneo. Với Niño3.4 trễ pha 9 - 11 tháng thì các vùng tương quan âm gần như bao phủ hết khu vực nghiên cứu, không có ý nghĩa thống kê.

Trong tháng chính hè (tháng 7, Hình 1 bên phải), sử dụng Niño3.4 với độ trễ pha lag time = 0,1 gần như không có ý nghĩa thống kê với hệ số tương quan dao động quanh mức 0 ở hầu hết các khu vực, chỉ ngoại trừ ven biển Bắc quần đảo Borneo và Đông Bắc đảo Hải Nam (Trung Quốc). Tuy nhiên với độ trễ pha từ 2 tháng trở đi, vùng tương quan dương gia tăng đáng kể, và bao phủ các khu vực Vịnh Thái Lan, khu vực

sử dụng để khảo sát mối quan hệ của các trường dự báo của SST, độ mặn và độ cao bề mặt biển trên khu vực Biển Đông với SST Niño3.4 có độ trễ pha (0 - 11 tháng) cho các tháng chính đông (tháng 1) và tháng chính hè (tháng 7). Phương pháp này được thực hiện dựa trên giả định nhân tố dự báo Niño3.4 có tính quán tính.

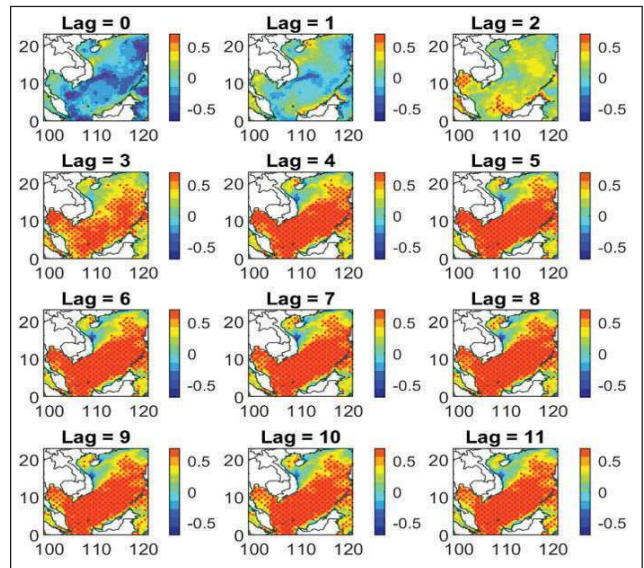
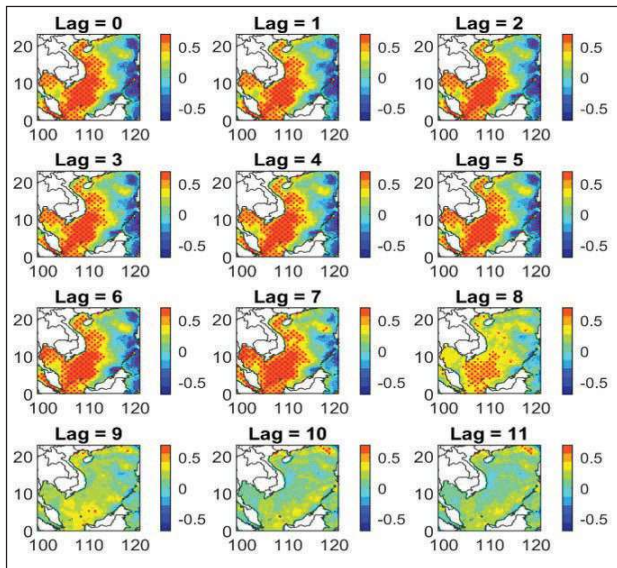
Sau khi tiến hành dự báo thử nghiệm SST cho 5 năm từ 2015 - 2029, tác giả sẽ sử dụng một số phương pháp đánh giá để xem xét khả năng dự báo: phương pháp sai số trung bình (ME), phương pháp trung bình tuyệt đối (MAE), và phương pháp sai số bình phương trung bình. Các chỉ số này lý tưởng nhất khi tiến gần đến giá trị 0.

Indonesia, và lan truyền theo hướng Đông ra ngoài khơi và lên đến gần 20 vĩ độ Bắc.

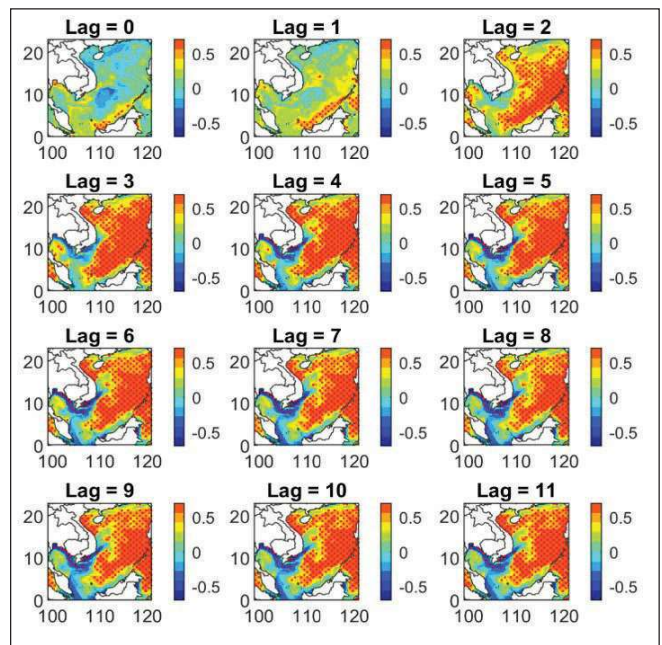
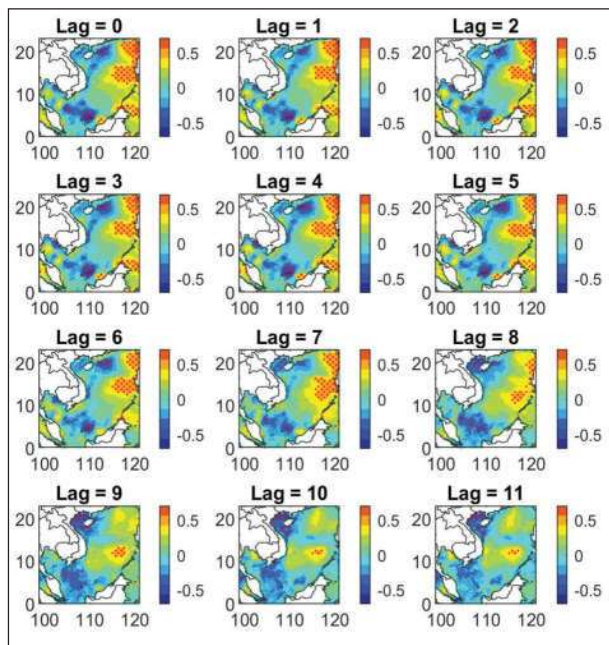
Như vậy, với tương quan dương cao giữa SST và Niño3.4 trễ pha trong các tháng mùa hè, mùa đông ở trên như vậy, ta có thể lựa chọn trường Niño3.4 với độ trễ pha thích hợp để dự báo cho SST cho cả tháng mùa hè, mùa đông cho khu vực Biển Đông Việt Nam.

Tương quan giữa trường độ mặn và Niño3.4 trễ pha trong các tháng 1 (Hình 2 trái), và tháng 7 (Hình 2 phải)

Trong tháng mùa đông (tháng 1, Hình bên trái) thể hiện mối tương quan giữa trường độ mặn và Niño3.4 trễ pha với Lag time = 0 ÷ 11 ta nhận thấy khu vực có tương quan cao đó là phía Đông của kinh tuyến 112°E, Biển Đông và vùng biển phía Nam mối tương quan không cao. Tuy nhiên trong tháng mùa hè (tháng 7, Hình bên phải) với lag time = 0 ÷ 11 vùng tương quan dương chỉ tập trung ở phía Bắc quần đảo Borneo, với lag time tăng dần từ 2 tháng trở đi, vùng tương quan dương (> 0,5) cũng bắt đầu mở rộng đáng kể bao phủ khắp vùng Biển Đông, chỉ ngoại trừ khu vực ven biển Nam Trung Bộ, ven biển Nam Bộ và Vịnh Thái Lan giá trị tương quan lại âm mạnh.



Hình 1. Tương quan giữa trường SST và nino3.4 trễ tháng 1 (trái), tháng 7 (phải)

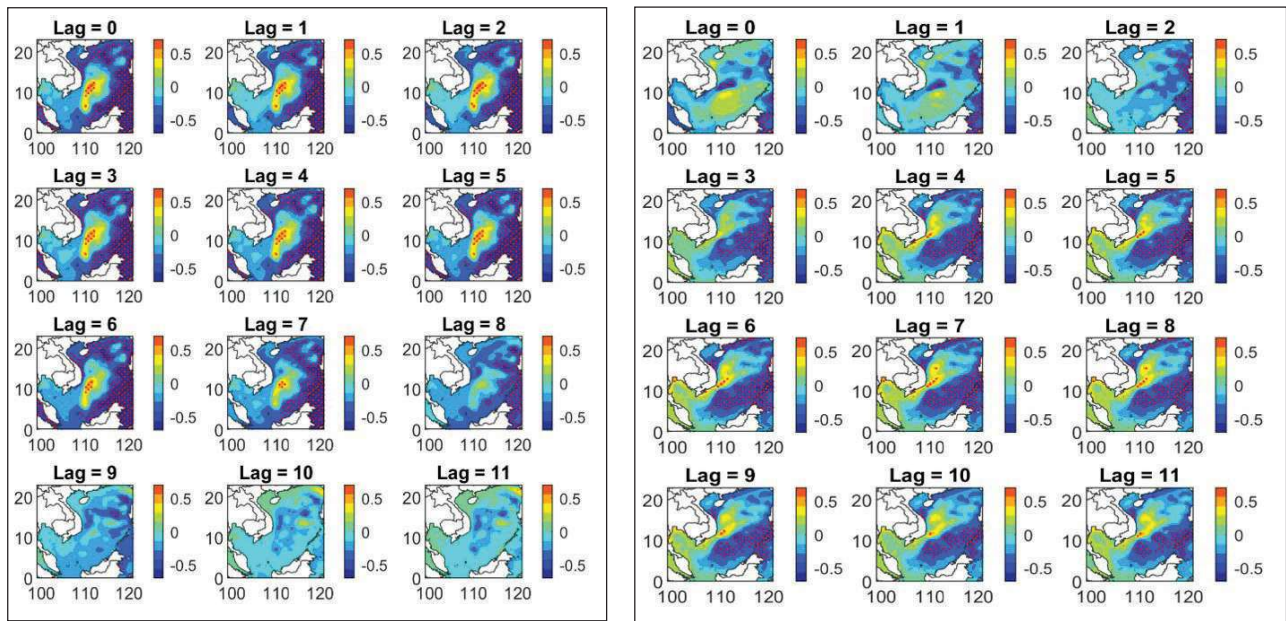


Hình 2. Tương quan giữa trường độ mặn và nino3.4 trễ tháng 1 (trái), tháng 7 (phải)

Tương quan giữa trường độ cao mực nước và Nino3.4 trễ pha tháng 1 (Hình 3 trái) và tháng 7 (Hình 3 phải)

Trong tháng 1, với Nino3.4 trễ pha Lag time = 0 ÷ 7 tháng đều quan sát được vùng tương quan dương tập trung ở khu vực Giữa và Nam Biển Đông, đặc biệt vùng tương quan dương mạnh (> 0,5) thể hiện rõ là một dải kinh hướng ngoài khơi biển Nam Trung Bộ, có vị trí khoảng 110^o - 114^oE, và từ 6 - 12^oN gần như có hướng Đông Bắc. Với lag time = 7 ÷ 11 tương quan âm

thể hiện trên hầu hết khu vực nghiên cứu. Trong tháng mùa hè (tháng 7, Hình phải) với lag time = 0 ÷ 2 tương quan yếu (-0,3 đến 0,3) ở hầu hết các khu vực, với lag time tăng dần từ 3 đến 11, thì vùng tương quan âm mạnh (< -0,5) cũng có xu hướng mở rộng đáng kể theo phương vĩ tuyến từ khu vực Philippines sang phía Tây Nam tới khu vực quần đảo Borneo, riêng khu vực ven biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ xuất hiện một dải tương quan dương mạnh (> 0,5) có hướng Tây Nam, đây chính là vị trí nước trời.



Hình 3. Tương quan giữa trường độ cao mực nước và nino3.4 trễ tháng 1 (trái), tháng 7 (phải)

4. Kết quả và thảo luận

Từ việc khảo sát bộ nhân tố dự báo ở mục trên, nghiên cứu này sẽ sử dụng Nino3.4 trễ pha để dự báo trường nhiệt độ bề mặt biển khu vực Biển Đông thử nghiệm cho 5 năm từ 2015 - 2019 cho cả tháng mùa đông (tháng 1) và tháng mùa hè (tháng 7).

Chỉ số ONI trong Bảng 1 là giá trị trung bình trượt 3 tháng của chuẩn sai nhiệt độ bề mặt biển (SSTA) tại khu vực Nino3.4 (phạm vi: 5°N - 5°S, 120° - 170°W); pha El Nino/La Nina được xác định khi giá trị ONI cao hơn +0,5°C/thấp hơn -0,5°C liên tục qua 5 giai đoạn liên tiếp. Có thể thấy pha El Nino 2015 - 2016 kéo dài từ tháng 1/2015 đến 5/2016.

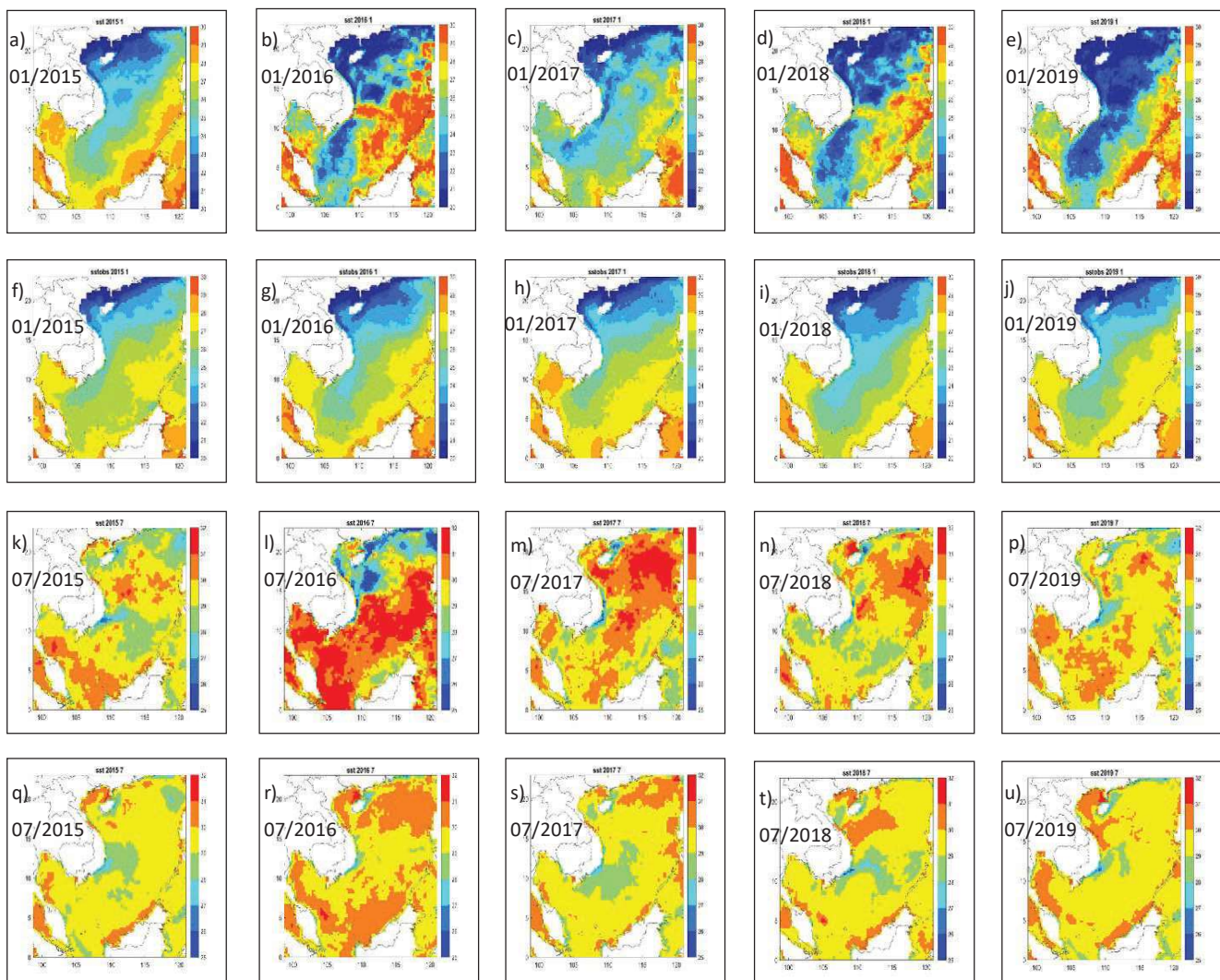
Bảng 1. Chỉ số ONI giai đoạn 2015 - 2019

Năm	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2015	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,9	2,2	2,4	2,6	2,6
2016	2,5	2,1	1,6	0,9	0,4	-0,1	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,7	-0,6
2017	-0,3	-0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	-0,1	-0,4	-0,7	-0,8	-1,0
2018	-0,9	-0,9	-0,7	-0,5	-0,2	0,0	0,1	0,2	0,5	0,8	0,9	0,8
2019	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5

Nguồn: <https://origin,cpc,ncep,noaa.gov/>

Đối với tháng 1 giai đoạn 2015 - 2019, đây là thời kì tháng chính đông với gió Đông Bắc thịnh hành trên Biển Đông vì vậy mô hình đều mô phỏng khu vực có SST 20 - 22°C nằm ở phía Bắc của vĩ tuyến 17°C, và dọc ven biển Trung Bộ, thậm chí trong những năm 2016 - 2019, khu vực SST 20 - 22°C còn mở rộng sang phía Đông vào kéo dài xuống tận khu vực cận xích đạo. Trong khi vùng nước biển ấm với SST trên 28°C chủ yếu xuất hiện ở phía Tây của Philippines và Malaysia. Trên thực tế, năm 2015 là năm El Niño mô hình mô phỏng trường SST khá gần với quan trắc, tuy nhiên sang

năm 2016 cũng là năm El Niño mạnh, nhưng mô hình gần như mô phỏng trường SST khác hẳn so với thực tế. Năm 2016 mô hình mô phỏng vùng SST 20 - 22°C xuất hiện và bao phủ hầu hết trên Biển Đông và vùng biển giữa Malaysia và Indonesia, trong khi đó vùng SST 20 - 22°C chỉ quan trắc được ở vùng biển Bắc và giữa Biển Đông; đối với vùng biển SST trên 28 độ cũng xuất hiện ở khu vực rộng lớn nằm trong phạm vi: Phía Nam của vĩ tuyến 15°N, phía Đông kinh tuyến 110°E, tuy nhiên với SST > 28°C chỉ quan trắc được ở ven biển Malaysia, tương tự với các năm 2018 - 2019.



Hình 4. Dự báo SST (đơn vị: °C) tháng 1: (a) - (e) cho dự báo, (f) - (j) cho quan trắc cho các năm 2015 đến 2019; Tương tự cho tháng 7: (k) - (p) cho dự báo, (q) - (u) cho quan trắc

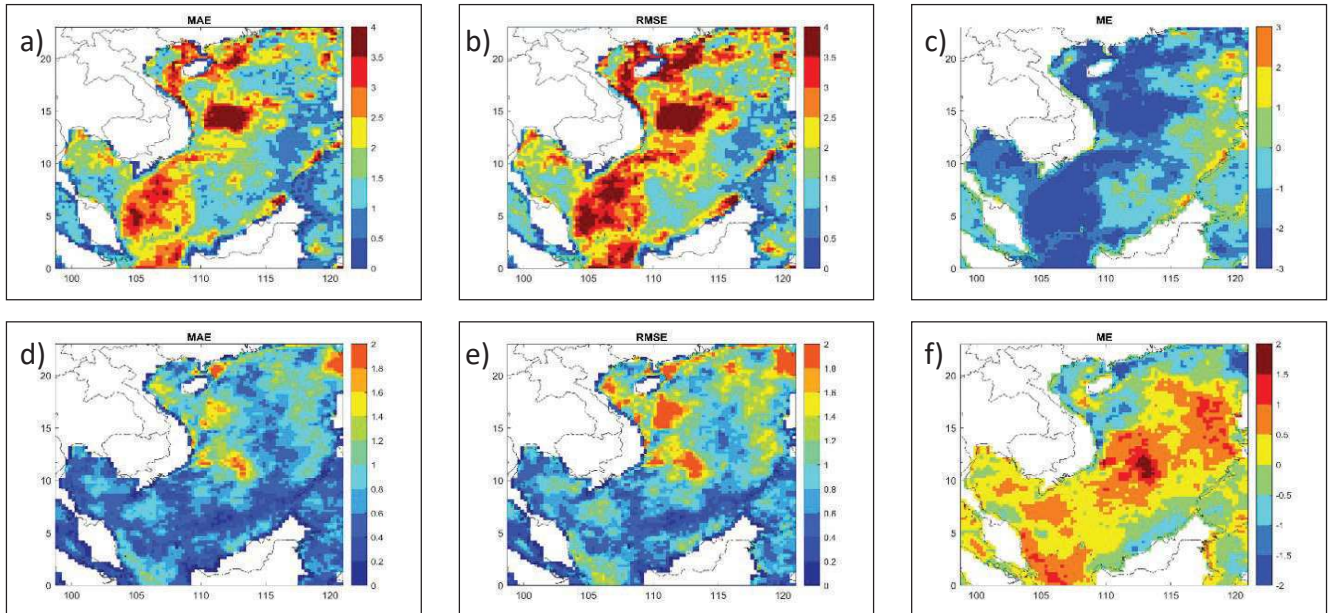
Trong tháng chính hè (tháng 7, Hình 4 phải), có thể thấy trong 5 năm thử nghiệm trường SST đều được mô phỏng với nhiệt độ cao hơn so với thực tế quan trắc, cụ thể là:

Trong tháng 7/2015: Trường SST được mô phỏng khá tốt trên toàn bộ khu vực nghiên cứu, thể hiện rõ với một tâm cao có SST trên 30°C xuất hiện ở dọc các tỉnh ven biển Bắc Bộ kéo dài đến khu vực ven biển Bắc Trung Bộ và một dải SST cao ở khu vực ven biển Trung Trung Bộ; một tâm thấp với trường SST 28 - 29°C xuất hiện dọc theo ven biển các tỉnh Nam Trung Bộ và kéo dài sang phía Đông, đây chính là vùng nước trời Nam Trung Bộ khi gió mùa Tây Nam hoạt động mạnh. Tuy nhiên trong tháng 7/2015, mô hình mô phỏng vùng SST ở phía Đông đảo Hải Nam Trung Quốc thấp hơn so với thực tế.

Trong tháng 7/2016: Trường SST mô phỏng có sự phân hóa rõ rệt giữa vùng SST có giá trị thấp hơn 28°C nằm ở phía Bắc của vĩ tuyến 14 - 15°N, và dọc các tỉnh ven biển Trung Bộ. Vùng SST có giá trị cao hơn 28°C nằm ở phía Nam của vĩ tuyến 14 - 15°N. Trên thực tế, khu vực nghiên cứu được bao phủ bởi SST với nhiệt độ từ 29°C trở lên, với hai tâm cao: Một là nằm ở phía khu vực Bắc và giữa Biển Đông, và một tâm cao nằm ở phía Nam vùng biển dọc khu vực Malaysia - Indonesia. Mặc dù mô phỏng trường SST ở phía Bắc thấp hơn so với thực tế, nhưng mô hình cũng đã mô phỏng được vùng nước SST lạnh hơn xuất hiện ở khu vực dọc ven biển các tỉnh Nam Trung Bộ, đây chính là khu vực nước trời với sự hoạt động mạnh của gió Tây Nam tăng thấp trong mùa hè.

Trong các năm 2017 - 2018: Mô phỏng trường SST trên Biển Đông cao hơn nhiều so với thực tế, tuy nhiên mô hình đã mô phỏng khá tốt khu vực SST lạnh hơn xung quanh nằm ở ven biển các tỉnh Nam Trung Bộ và Nam Bộ.

Tháng 7/2019: Mô hình vẫn mô phỏng tốt khu vực SST lạnh hơn xung quanh nằm ở ven biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ, tuy nhiên không nắm bắt được vùng SST cao nằm ở khu vực Vịnh Bắc Bộ, ven biển Bắc - Trung Trung Bộ.



Hình 5. Đánh giá sai số dự báo bằng các chỉ số MAE, RMSE, ME (đơn vị: độ C) cho các tháng 1 (a) - (c), tháng 7 (d) - (f)

Từ Hình 5 có thể thấy, trong các tháng mùa đông, sử dụng Nino3.4 có độ trễ tháng để dự báo trường SST cho khu vực Biển Đông có thể nhận thấy: Thông qua chỉ số ME sai số âm xuất hiện hầu hết trên khu vực nghiên cứu, chứng tỏ mô hình dự báo SST vào tháng 1 thường thiên thấp hơn so với thực tế, đặc biệt vùng có giá trị âm mạnh xuất hiện dọc khu vực Biển Đông kéo dài theo phương kinh tuyến xuống phía Nam và tới vùng biển của Malaysia - Indonesia, và sang khu vực Vịnh Thái Lan. Điều này cũng khá tương đồng khi khảo sát các chỉ số MAE và RMSE, với vùng có chỉ số dương mạnh tập trung theo phương kinh tuyến dọc Biển Đông kéo dài xuống phía vùng biển Phía Nam.

Trong các tháng mùa hè, dự báo trường SST cho khu vực nghiên cứu phân chia thành hai vùng dị thường âm dương rõ rệt, với khu vực âm nằm ở phía Bắc và Giữa Biển Đông, và dọc theo ven biển Trung Bộ. Vùng dương là khu vực rộng lớn nằm ở phía Nam từ Vịnh Thái Lan di chuyển theo phương vĩ tuyến đến gần bờ Tây

Philippines. Với chỉ số MAE và RMSE khu vực có sai số gần 0 nằm ở phía vùng biển phía Nam và dọc theo ven bờ biển Việt Nam mô hình dự báo trường SST khá tốt.

4. Kết luận

Qua việc khảo sát mối quan hệ tương quan giữa bộ số liệu gồm các trường: SST, độ mặn và độ cao mực nước biển với khu vực Nino3.4 trễ pha (0 ÷ 11 tháng) thời kì 1993 - 2020, có thể nhận thấy rằng trường SST có tương quan cao với Nino3.4 trễ pha trong cả tháng chính đông, và tháng chính hè. Cụ thể, với tháng chính đông có thể sử dụng Nino3.4 với độ trễ pha trước 7 tháng có tương quan cao (> 0,5) nằm ở dọc bờ biển Việt Nam, kéo dài cho tới khu vực xích đạo và quần đảo Borneo, còn trong tháng chính hè (tháng 7) sử dụng Nino3.4 với độ trễ pha từ 2 tháng trở đi, vùng tương quan dương gia tăng đáng kể, nằm ở các khu vực Vịnh Thái Lan, khu vực Indonesia, và lan truyền theo hướng Đông ra ngoài khơi và lên đến gần 20 vĩ độ Bắc. Đối với việc dự báo trường độ mặn sử dụng Nino3.4 trễ pha, chỉ cho kết quả tương quan dương cao

trong tháng chính hè (tháng 7) tập trung ở phía Bắc quần đảo Borneo, với Nino3.4 trễ pha tăng từ 2 ÷ 11 tháng, vùng tương quan dương (> 0,5) nằm trên khu vực Biển Đông, chỉ ngoại trừ khu vực ven biển Nam Trung Bộ, ven biển Nam Bộ và Vịnh Thái Lan giá trị tương quan âm mạnh. Đối với việc dự báo trường độ cao mực nước biển, chỉ thể hiện vùng tương quan dương tập trung ở khu vực giữa và Nam Biển Đông, đặc biệt vùng tương quan dương mạnh (> 0,5) thể hiện rõ là một dải kinh hướng ngoài khơi biển Nam Trung Bộ, có vị trí khoảng 110° - 114°E, và từ 6 - 12°N gần như có hướng Đông Bắc.

Với những kết quả nghiên cứu ở trên, tác giả

chỉ khảo sát việc dự báo trường SST sử dụng Nino3.4 trễ pha để dự báo thử nghiệm cho 5 năm từ 2015 - 2019. Kết quả cho thấy trong tháng chính đông (tháng 1), mô hình thường mô phỏng trường SST có nhiệt độ 20 - 22°C, thấp hơn so với thực tế, xuất hiện theo phương kinh hướng dọc Biển Đông Việt Nam kéo dài xuống phía Nam tới vùng biển giữa Malaysia và Indonesia. Trong khi đó, vào tháng chính hè, mô hình mô phỏng trường SST thường cao hơn thực tế, với tâm cao xuất hiện trên khu vực rộng lớn ở vùng biển phía Nam, từ vịnh Bengal di chuyển theo hướng Đông và kéo dài lên đến tận vĩ độ 20°N.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường "Nghiên cứu ảnh hưởng của ENSO tới các yếu tố khí tượng thủy văn và môi trường biển trên khu vực Biển Đông phục vụ công tác dự báo và quản lý môi trường biển" mã số TNMT. 2018.06.12. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. Phạm Đức Thi (2014), "Chế độ nhiệt độ mặt nước biển trên các khu vực ENSO, lãnh thổ Việt Nam và Biển Đông trong các giai đoạn phát triển của ENSO trong bối cảnh biến đổi khí hậu", *Tạp chí Khí tượng thủy văn*, tháng 10/2014, Số 646, 31-36.
2. Tô Duy Thái (2018), "Một số kết quả nghiên cứu về đặc trưng và biến động của các khối nước trong vùng biển Nam Trung Bộ, Việt Nam", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển*; Tập 18, Số 4A; 2018: 1-12. DOI: 10.15625/1859-3097/18/4A/13632.

Tài liệu tiếng Anh

3. Alexander, M. A., I. Blade, M. Newman, J. R. Lanzante, N.-C. Lau, and J. D. Scott (2002), "The atmospheric bridge: The influence of ENSO teleconnections on air-sea interaction over the global oceans", *J. Clim.*, 15, 2205-2231.
4. Chang, C. P., J. Erickson, and K. M. Lau (1979), "Northeasterly cold surges and near-equatorial disturbances over the winter-MONEX area during 1974: Part I. Synoptic aspects", *Mon. Weather Rev.*, 107, 812-829.
5. Chen, W., H. F. Graf, and R. H. Huang (2000), "The interannual variability of East Asian winter monsoon and its relation to the summer monsoon", *Adv. Atmos. Sci.*, 17(1), 46-60.
6. Chen, H.-Y., G.-H. Fang, F.-L. Qiao, Y.-G. Wang, Z.-X. Wei, and X.-Y. Wang (2007), "Correlation analysis of interannual variabilities in SST in SCS and Niño/DMI indices", *Adv. Marine Sciences*, 25(1), 20-27.
7. Da, N. D., Herrmann, M., Morrow, R., Niño, F., Huan, N. M., & Trinh, N. Q. (2019), "Contributions of wind, ocean intrinsic variability and ENSO to the interannual variability of the South Vietnam Upwelling: A modeling study", *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 124, 6545-6574. <https://doi.org/10.1029/2018JC014647>
8. Du, Y., S.-P. Xie, G. Huang, and K.-M. Hu (2009), "Role of air-sea interaction in the long persistence of El Niño-induced North Indian Ocean warming", *J. Clim.*, 22, 1424-1445.
9. Huang, Z., H.-M. Xu, Y. Du, and Q. Xie (2009), "Two sea surface temperature warming events during and after El Niño in the South China Sea", *J. Tropical Oceanogr.*, 28(5), 49-55.

10. Klein, S. A., B. J. Soden, and N.-C. Lau (1999), "Remote sea surface temperature variations during ENSO: Evidence for a tropical atmospheric bridge", *J. Clim.*, 12, 917-932.
11. Wang, W., D. Wang, and Y. Qi (2000a), "Large-scale characteristics of interannual variability of sea surface temperature in the South China Sea", *Acta Oceanol. Sin.*, 22, 8-16.
12. Wang, D., Q. Xie, Y. Du, W.-Q. Wang, and J. Chen (2002), "The 1997-1998 warm event in the South China Sea", *Chin. Sci. Bull.*, 47, 1221-1227.
13. Wang, C., W.-Q. Wang, D.-X. Wang, and Q. Wang (2006), "Interannual variability of the South China Sea associated with El Niño", *J. Geophys. Res.*, 111, C03023, doi:10.1029/2005JC003333.
14. Xie, S. P., Kosaka, Y., Du, Y., Hu, K., Chowdary, J. S., & Huang, G. (2016), "Indo-western Pacific ocean capacitor and coherent climate anomalies in post-ENSO summer: A review", *Advances in Atmospheric Sciences*, 33, 411-432.
15. Smith, T. M., R. W. Reynolds, T. C. Peterson, and J. Lawrimore (2008), "Improvements to NOAA's historical merged land-ocean surface temperature analysis (1880-2006)", *J. Clim.*, 21, 2283-2296, doi:10.1175/2007JCLI2100.1.

AN EXPERIMENT TO FORECAST THE SEA SURFACE TEMPERATURE FIELD ON THE EAST SEA OF VIETNAM USING THE ENSO INDEX

Le Quoc Huy, Vu Van Thang, Ta Huu Chinh, Hoang Thi Mai
Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Received: 13/5/2021; Accepted: 07/6/2021

Abstract: *This study experimentally forecasts the sea surface temperature (SST) on the East Sea of Viet Nam using ENSO index. The SST field is analyzed with the ENSO index to predict 5 years from 2015 - 2019. The result in boreal winter monsoon (in January), the forecasting SST field is simulated with a temperature of 20 - 22°C, is lower than observation data, and appears in the longitude direction along the East Sea of Vietnam extending to the South belongs to Malaysia - Indonesia. In contrast, in boreal summer monsoon, the forecasting SST field is higher than observation data, the positive SST anomaly regional is over a large area in the Southern sea, moves from the Bay of Bengal to Eastward and outspreads up to 20°N latitude.*

Keywords: *ENSO, East sea of Viet Nam, SST.*