

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

LÊ QUỐC HUY

NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG QUY MÔ NỘI MÙA
MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG, HẢI DƯƠNG
KHU VỰC BỜ TÂY BIỂN ĐÔNG

Ngành: Hải dương học

Mã số: 62440227

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC TRÁI ĐẤT

Hà Nội, 2018

Công trình được hoàn thành tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy
văn và Biến đổi khí hậu

Người hướng dẫn khoa học:

1. GS. TS. Trần Thục
2. GS. TS. Đinh Văn Ưu

Phản biện 1:.....
.....

Phản biện 2:.....
.....

Phản biện 3:.....
.....

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện
học tại:

vào hồi giờ ngày tháng năm 2018.

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

BSISO	Boreal Summer Intraseasonal Oscillation Dao động nội mùa hè bắc bán cầu
ECCO	Estimating the Circulation & Climate of the Ocean Số liệu tái phân tích của hệ thống chuẩn đoán hoàn lưu và khí hậu đại dương
EEMD	Ensemble Empirical Mode Decomposition Tổ hợp phân tách các dao động điều hòa
EMD	Empirical Mode Decomposition Phân tách các dao động điều hòa
ENSO	El Niño Southern Oscillation Hiện tượng El nini - Dao động Nam
EOF	Empirical Orthogonal Function Hàm thực nghiệm trực giao
IMF	Intrinsic Mode Functions Các hàm dao động điều hòa
ISO	IntraSeasonal Oscillation Dao động nội mùa
MEEMD	Multidimension Ensemble Empirical Mode Decomposition Tổ hợp phân tách các dao động điều hòa đối với dữ liệu nhiều chiều
MJO	Madden-Julien Oscillation Dao động nội mùa Madden-Julien
OLR	Outgoing Longwave Radiation Bức xạ sóng dài
ONI	Oceanic Niño Index Chỉ số El Niño đại dương
PC1, PC2	Principal Component Hai chuỗi thành phần chính đầu tiên của phân tích EOF
QBWO	Quasi Biweekly Oscillation Dao động nội mùa tựa hai tuần
SST	Sea Surface Temperature Nhiệt độ bề mặt biển
WSTR	Ứng suất gió bề mặt
XTNĐ	Xoáy thuận nhiệt đới

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Dao động nội mùa có hai quy mô chiếm ưu thế nhất là dao động quy mô 30-60 và dao động quy mô 10-20 ngày. Dao động quy mô 30-60 ngày có nguồn gốc từ vùng xích đạo Ấn Độ Dương. Trong mùa đông dao động này có xu thế di chuyển về phía Đông sang khu vực Tây Thái Bình Dương được Madden-Julian phát hiện năm 1971 nên còn gọi là dao động Madden-Julian (MJO) (Madden và Julian, 1971, 1994; Wang và Rui, 1990; Salby và Hendon, 1994; Zhang và Dong, 2004). Trong mùa hè, dao động 30-60 ngày có xu thế di chuyển lên phía Bắc và Tây Bắc lên phía Bắc Ấn Độ Dương và Bắc Tây Thái Bình Dương, hiện nay thành phần đi lên hướng bắc trong mùa hè này được gọi là dao động nội mùa mùa hè bắc bán cầu (BSISO) (Yasunari, 1979; Krishnamurti và Subramanian, 1982; Lau và Chan, 1986; Kemball-Cook và Wang, 2001; Annamalai và Sperber, 2005). Dao động quy mô 10-20 ngày (có tài liệu gọi là vùng nhiễu động) xuất hiện ở Tây Thái Bình Dương. Dao động này có xu hướng di chuyển theo hướng Tây Bắc đi vào Biển Đông. Hiện nay dao động này được gọi là dao động tựa hai tuần (QBWO). Biển Đông là khu vực nằm trên trục di chuyển của các dao động nội mùa này nên chịu ảnh hưởng rõ rệt bởi các vùng đối lưu và hoàn lưu đi kèm. Các ảnh hưởng đó được phản ánh qua các yếu tố khí tượng hải văn như hoàn lưu xoáy thuận/nghịch của khí quyển, thời gian bùng phát gió mùa mùa hè, vận tải ẩm và lượng mưa, sự hình thành các xoáy thuận nhiệt đới và bão, nhiệt độ bề mặt biển, các hoàn lưu đại dương và độ cao bề mặt biển. Một số các hiện tượng thời tiết cực đoan như hạn hán hay mưa lớn trên đất liền đã được nghiên cứu chi tiết và tìm ra những nguồn gây tác động. Tuy nhiên nguồn gây tác động liên quan đến các dao động nội mùa còn chưa được nghiên cứu nhiều (nhất là ở Việt Nam). Chính vì vậy việc nghiên cứu các dao động nội mùa của các yếu tố khí tượng, hải văn khu vực bờ Tây Biển Đông nhằm đánh giá vai trò của các

dao động nội mùa quy mô toàn cầu và khu vực đến khí hậu và thời tiết khu vực ven biển và trên đất liền Việt Nam là rất cần thiết.

2. Mục tiêu của luận án

- Làm sáng tỏ thêm sự biến động nội mùa của một số yếu tố khí tượng, hải văn trên khu vực phía Tây Biển Đông.
- Tìm hiểu rõ hơn về mối quan hệ giữa biến động nội mùa của các yếu tố khí tượng, hải văn khu vực phía Tây Biển Đông với ENSO.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu

- Biến động nội mùa của nhiệt độ bề mặt biển và ứng suất gió khu vực phía Tây Biển Đông
- Ảnh hưởng của ENSO tới biến động nội mùa của nhiệt độ bề mặt biển và ứng suất gió khu vực phía Tây Biển Đông.

Phạm vi nghiên cứu

- Nhiệt độ bề mặt biển và ứng suất gió giới hạn trong khu vực phía Tây Biển Đông nằm trong khoảng 102°E - 116°E và 6°N - 22°N.
- Một số yếu tố khí tượng phản ánh cơ chế hoạt động và lan truyền của vùng đối lưu và hoàn lưu quy mô lớn (OLR và gió mực 850 mb) được mở rộng trong phạm vi 80°E - 150°E và 15°N - 45°N.

4. Đóng góp mới

- Luận án đã áp dụng thành công phương pháp phân tách các thành phần dao động (EEMD và MEEMD) đối với số liệu khí tượng thủy văn 1 chiều và 2 chiều, không dừng và phi tuyến
- Trên cơ sở số liệu thực đo tại các trạm hải văn, luận án đã phân tích sự hiện diện và ảnh hưởng của các dao động nội mùa và ENSO đến biến động khí tượng, hải văn khu vực phía Tây Biển Đông.
- Luận án đã góp phần khẳng định một số mối liên hệ giữa biến động nội mùa khu vực Biển Đông và dao động ENSO.

5. Các luận điểm

Luận điểm 1: Biến động nội mùa khu vực Tây Biển Đông chịu ảnh hưởng bởi hai quy mô dao động 10 – 20 ngày và 30 – 60 ngày khác nhau giữa các mùa đông và mùa hè do đặc trưng của các dao động nội mùa trong các mùa là khác nhau.

Luận điểm 2: Với quy mô toàn cầu và khu vực, ENSO có ảnh hưởng đáng kể đến biến động nội mùa ở khu vực nghiên cứu thể hiện qua sự tăng cường hoặc suy giảm cường độ biến động nội mùa.

6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

- Luận án đã làm rõ hơn về sự tác động của các dao động quy mô lớn toàn cầu đến biến động nội mùa khu vực phía Tây Biển Đông. Biến động nội mùa khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng của hai dao động nội mùa quy mô 10 – 20 ngày và 30 - 60 ngày. Các dao động này có những đặc trưng dịch chuyển khác nhau trong các mùa đông và mùa hè. Từ đó mức độ tác động của chúng đến khu vực nghiên cứu cũng khác nhau.

- Mặc dù có nhiều quan điểm về sự ảnh hưởng của ENSO đến dao động nội mùa khu vực Biển Đông nhưng luận án đã làm rõ hơn về sự ảnh hưởng của ENSO đến điều kiện khí tượng, hải văn khu vực bờ Tây Biển Đông.

- Như vậy có thể thấy biến động điều kiện thời tiết, khí hậu khu vực bờ Tây Biển Đông và trên đất liền Việt Nam còn có một nguyên nhân chủ yếu là sự tăng cường và suy giảm hoạt động của các dao động nội mùa do ảnh hưởng của ENSO.

7. Cấu trúc luận án

Nội dung của luận án được trình bày trong ba chương:

Chương 1: Tổng quan các nghiên cứu về biến động quy mô nội mùa trên Biển Đông và các khái niệm cơ bản.

Chương 1 trình bày một số khái niệm về dao động nội mùa, cơ chế hoạt động và cấu trúc của dao động nội mùa quy mô toàn cầu. Tổng quan các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước liên quan đến dao động nội mùa khu vực Biển Đông

và mối quan hệ giữa các dao động nội mùa trên Biển Đông với ENSO.

Chương 2: Số liệu và phương pháp nghiên cứu.

Trình bày các nguồn số liệu và các phương pháp được ứng dụng trong nghiên cứu.

Chương 3: Dao động nội mùa của nhiệt độ bề mặt biển và ứng suất gió khu vực phía Tây Biển Đông và quan hệ với ENSO.

Trình bày kết quả nghiên cứu về cơ chế và biến động theo thời gian của dao động nội mùa của SST và ứng suất gió khu vực nghiên cứu dưới sự ảnh hưởng của các dao động nội mùa MJO, BSISO, QBWO.

Đưa ra một số thông tin về sự biến động của các dao động nội mùa khu vực nghiên cứu trong các năm ENSO và triển vọng ứng dụng trong dự báo thời tiết và khí hậu.

CHƯƠNG 1:

TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU VỀ BIẾN ĐỘNG QUY MÔ NỘI MÙA TRÊN BIỂN ĐÔNG

1.1. Tổng quan các nghiên cứu về dao động nội mùa

1.1.1. Các nghiên cứu trên thế giới

1.1.1.1. Các nghiên cứu về QBWO

Dao động 10-20 ngày dịch chuyển theo hướng Tây Bắc và liên quan đến sự suy yếu của Áp cao cận nhiệt Tây Thái Bình Dương (Zhou và Chan, 2005). Cấu trúc ngang của dao động 10-20 ngày thể hiện một độ nghiêng hướng tây nam - đông bắc nhưng chủ yếu là sự kéo dài theo hướng kinh tuyến (Guanghua Chen and Chung Hsiung Sui, 2010). Các phân tích thống kê chỉ ra rằng QBWO trên miền gió mùa Châu Á có nguồn gốc chính từ vùng xích đạo Tây Thái Bình Dương di chuyển theo hướng Tây Bắc đến vịnh Belgan và phía Bắc Ấn Độ, sau đó di chuyển theo hướng Bắc đến vùng cao nguyên Tây Tạng (Meirong Wang, Jun Wang và Anmin Duan, 2017).

1.1.1.2. Các công nghiên cứu về MJO và BSISO

MJO tác động mạnh đến gió mùa Tây Nam trên Biển Đông. Trong pha phía Tây của MJO, cả xoáy ứng suất gió dương phía Bắc Biển Đông và xoáy ứng suất gió âm ở phía Nam Biển Đông đều mạnh lên tạo nên một xoáy thuận mạnh hơn ở phía Bắc và một xoáy nghịch ở phía Nam (Guihua Wang và nnk, 2013). Các quá trình dao động nội mùa trong thời kỳ gió mùa mùa hè trên Biển Đông thể hiện sự thay thế luân phiên giữa dao động hướng đông-tây của cao áp Tây Thái Bình Dương và dao động theo hướng Bắc của MJO tạo nên các pha khô và ướt xen kẽ với chu kỳ khoảng 40 ngày (Chen Guanjun và nnk, 2014).

1.1.2. Các công trình nghiên cứu ở Việt Nam

MJO trong mùa hè (V - X) chủ yếu ảnh hưởng đến hoạt động của XTNĐ trên vùng biển Tây Bắc Thái Bình Dương nhiệt đới, không thấy ảnh hưởng rõ XTNĐ trong vùng biển trung tâm Thái Bình Dương (Nguyễn Đức Ngữ, 2013). Dao động nội mùa thời kỳ gió mùa mùa hè của trường gió vĩ hướng ở khu vực Đông Nam Á và Nam Á là nguyên nhân gây ra các giai đoạn khô và ẩm ướt luân phiên tại Bắc Bộ và Nam Bộ với chu kỳ từ 30 đến 40 ngày (Bùi Minh Tuấn và nnk, 2016).

1.2. Tổng quan các nghiên cứu về mối liên hệ giữa dao động nội mùa với ENSO

Mặc dù một số nghiên cứu đã ghi nhận sự gia tăng hoạt động nội mùa liên quan đến các sự kiện El Nino, nhưng một số tác giả cho rằng MJO có xu hướng ít hoạt động hơn trong các năm El Nino và hoạt động mạnh hơn trong các năm La Nina (J. M. Slingo và nnk, 1996). Biến động nhiều năm của hoạt động MJO không có tương quan với ENSO (W. S. Kessler và nnk, 2000; Hendon và nnk, 1999). Hoạt động của MJO tăng cường trong mùa hè bắc bán cầu khi các sự kiện El Nino đang phát triển. Lưỡi nước lạnh Đông Thái Bình Dương cũng không xuất hiện trong thời gian này hỗ trợ MJO lan truyền xa hơn về phía Đông và duy trì cường độ của nó lâu hơn (Hendon, 2005).

CHƯƠNG 2: SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Số liệu nghiên cứu

2.1.1. Số liệu trạm hải văn

Chuỗi số liệu SST và tốc độ gió quan trắc trong giai đoạn 1993 - 2015 của 4 trạm được sử dụng trong nghiên cứu, gồm: Bãi Cháy, Sơn Trà, Phú Quý, Phú Quốc. Đây là các số liệu trung bình ngày nên phù hợp để sử dụng trong phân tích các biến động nội mùa có quy mô từ 10-90 ngày.

2.1.2. Số liệu tái phân tích theo ô lưới

Các số liệu tái phân tích trên lưới được sử dụng trong nghiên cứu này là các số liệu trung bình ngày gồm: số liệu SST và ứng suất gió bề mặt của dự án ECCO2 có độ phân giải 0.25 độ kinh vĩ, bức xạ sóng dài (OLR) và gió tại mực 850mb của NCEP có độ phân giải 2.5 độ kinh vĩ. Khoảng thời gian của các số liệu là 1993-2015, riêng số liệu OLR là 1993-2013.

2.1.3. Các chỉ số dao động khí hậu

2.1.3.1. Chỉ số dao động nội mùa

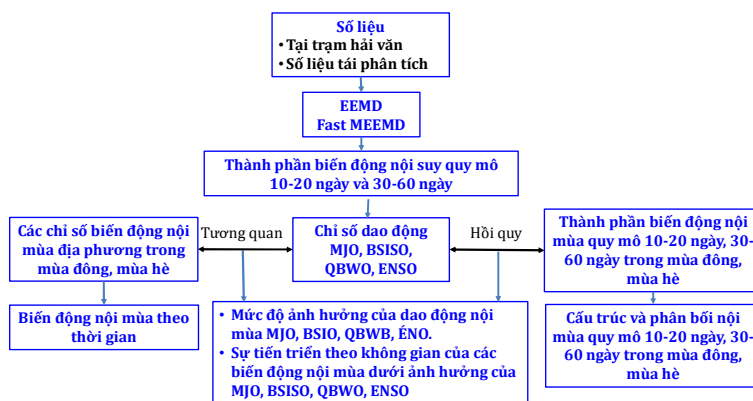
Các chỉ số dao động nội mùa được lấy từ bộ chỉ số do Kikuchi và nnk (2012) xây dựng. Các chỉ số này có thể lấy được từ địa chỉ: http://iprc.soest.hawaii.edu/users/kazuyosh/Bimodal_ISO

2.1.3.2. Chỉ số ONI

Chỉ số ONI (Oceanic Niño Index) được thu thập từ NOAA. Số liệu chỉ số ONI có thể lấy được từ địa chỉ: <http://ggweather.com/enso/oni.htm>

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp được ứng dụng trong nghiên cứu này được trình bày trong sơ đồ sau:



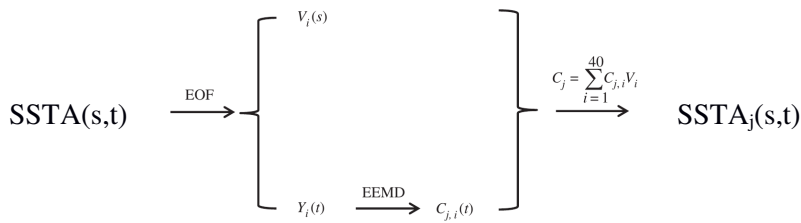
Hình 2.3. Sơ đồ của nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân tách các thành phần dao động EEMD

Phương pháp EEMD được cải tiến từ phương pháp EMD dựa trên biến đổi Hilbert-Huang nhằm khắc phục hiện tượng lẫn tần số. Các bước thực hiện của phương pháp EEMD như sau: (i) Bổ sung chuỗi nhiễu trắng vào số liệu gốc; (ii) Phân tách số liệu cùng với các nhiễu trắng thành các IMF (theo phương pháp EMD); (iii) Lặp lại các bước 1 và 2 nhiều lần cho đến khi các đường bao trên và dưới đối xứng qua trục “0” (mỗi một lần lặp lại thì một nhiễu trắng khác được bổ sung vào số liệu); (iv) Kết quả đạt được IMF cuối cùng là trung bình của các IMF của mỗi lần lặp lại.

2.2.2. Phương pháp phân tích Fast MEEMD

Phương pháp Fast MEEMD nhanh Zhaohua Wu và nkk (2016) đề xuất để phân tích cho các tập dữ liệu không gian và thời gian lớn.



Hình 2.4. Sơ đồ của phương pháp MEEMD

2.2.3. Xây dựng các chỉ số biến động nội mùa của SST và ứng suất gió trên Biển Đông

Chỉ số QBWO được xây dựng dựa trên số liệu OLR quy mô 10 - 20 ngày đã được lọc qua phương pháp MEEMD. Phương pháp này đã được sử dụng trong các nghiên cứu của P.Chatterjee và B.Goswami (2004), Chan và cs (2002), J.Mao và J.Chan (2005).

2.2.4. Kiểm nghiệm ý nghĩa thống kê của kết quả nghiên cứu

Sử dụng kiểm nghiệm Student's t theo nghiên cứu của K. Ye and R. Wu (2015). Bậc tự do được tính theo công thức:

$$DOF = (TDS/MD) * YS - 2 \quad (6)$$

trong đó, TDS là số ngày từ tháng 5 đến tháng 9 (153 ngày), số ngày từ tháng 12 đến tháng 3 là 151 hoặc 152 ngày; MD là số ngày trung bình của các quy mô dao động nội mùa (15 ngày đối với dao động 10-20 ngày và 45 ngày đối với dao động 30 - 60 ngày) và YS là độ dài số liệu tính bằng năm, nghiên cứu này sử dụng 23 năm số liệu (1993 - 2015).

Dựa trên công thức kiểm nghiệm Student sau:

$$t = \frac{r}{\sqrt{(1 - r^2)/DOF}} \quad (7)$$

Ta tính được hệ số tương quan đảm bảo được ý nghĩa thống kê 95% đối với dao động nội mùa 10 - 20 ngày và 30 - 60 ngày lần lượt là 0.13 và 0.22

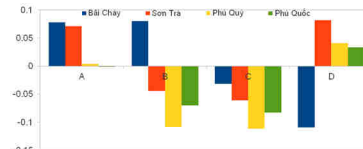
CHƯƠNG 3: BIẾN ĐỘNG NỘI MÙA CỦA NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT BIỂN VÀ GIÓ BỀ MẶT PHÍA TÂY BIỂN ĐÔNG

3.1. Biến động nội mùa dưới ảnh hưởng của MJO

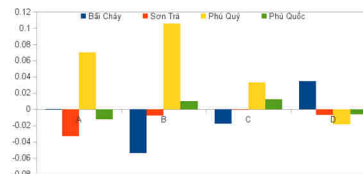
3.1.1. Biến động theo thời gian của dao động 30-60 ngày trong mùa đông

Một chu kỳ hoạt động của MJO trải qua 8 pha biến đổi theo không gian: pha 1 là khi vùng đối lưu phát triển hình thành trên khu vực xích đạo Ấn Độ Dương; pha 8 là khi vùng đối lưu này suy yếu trên vùng Tây Thái Bình Dương (Kikuchi và nnk, 2012). Nghiên cứu này lựa chọn 4 trường hợp đại diện cho các pha dịch chuyển của MJO là: A - pha 1 và 2; B - pha 3 và 4; C - pha 5 và 6; D - pha 7 và 8. Trường hợp A có $PC1 > 0$ và $PC2 > 0$; trường hợp B có $PC1 < 0$ và $PC2 > 0$; trường hợp C có $PC1 < 0$ và $PC2 < 0$; trường hợp D có $PC1 > 0$ và $PC2 < 0$.

Như vậy để xét biến động của SST và vận tốc gió tại các trạm hải văn theo các pha của MJO, nghiên cứu đã lựa chọn các giá trị của SST và vận tốc gió tại các thời điểm mà giá trị $PC1$ và $PC2$ của MJO thỏa mãn tương ứng các trường hợp A, B, C, D ở trên. Các thành phần $PC1$ và $PC2$ là chỉ số dao động nội mùa của MJO theo nghiên cứu của Kikuchi (2012) đã được giới thiệu trong chương 2.



Hình 3.11. Biến đổi giá trị trung bình SST quy mô nội mùa 30-60 ngày mùa đông tại các trạm hải văn theo các pha không gian của MJO.



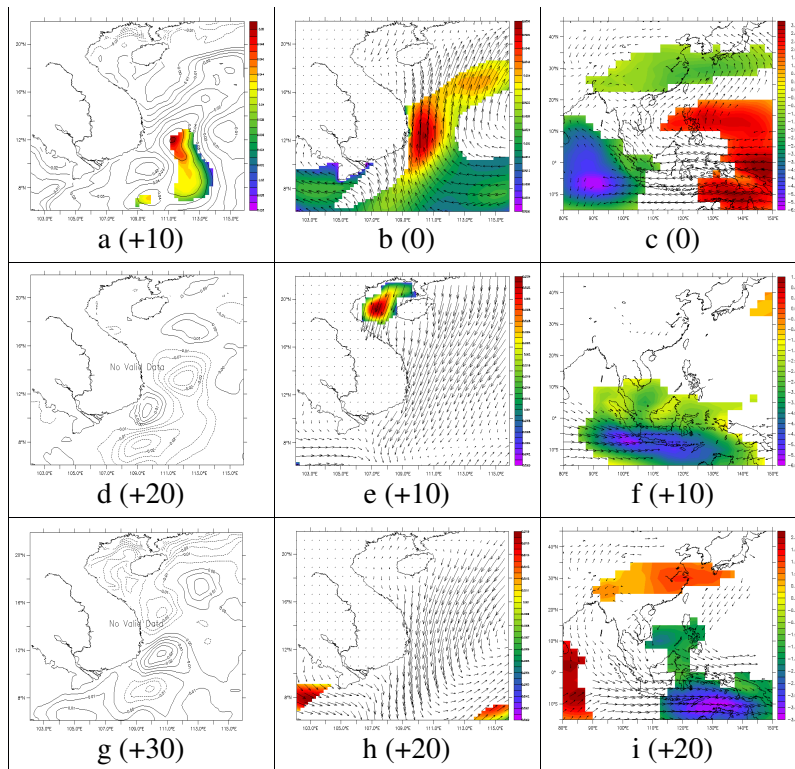
Hình 3.12. Tương tự hình 3.13 đối với vận tốc gió.

Biến động nội mùa của SST tại các trạm rõ rệt hơn so với vận tốc gió. Trong các trường hợp A, D, giá trị trung bình SST nội mùa tại các trạm là dương. Trong các trường hợp B, C khi vùng đối lưu phát triển ở trên vùng Indonesia ảnh hưởng đến khu vực Tây Biển Đông nên giá trị trung bình SST nội mùa tại các trạm là âm (hình 3.13, 3.14).

3.1.2. Cấu trúc không gian và tiến triển theo thời gian của biến động 30 – 60 ngày trong mùa đông

Nghiên cứu sử dụng phương pháp tính hồi quy đơn biến nhằm ước lượng hoặc dự báo giá trị của biến phụ thuộc (là các yếu tố trong quy mô nội mùa) theo sự biến đổi của biến độc lập (là chỉ số các dao động nội mùa) trên toàn bộ các điểm lưới từ số liệu tái phân tích. Phương trình hồi quy tại từng điểm lưới được xây dựng từ hai chuỗi giá trị: một là chuỗi chỉ số biến động nội mùa của các yếu tố; hai là chuỗi chỉ số dao động nội mùa. Trong đó chuỗi chỉ số dao động nội mùa sẽ được dịch chuyển trước hoặc trễ một bước thời gian cụ thể so với chuỗi chỉ số biến động nội mùa. Sự dịch chuyển bước thời gian này chính là để tính tương quan chéo giữa hai chuỗi số liệu. Dấu trừ (-) thể hiện chuỗi chỉ số dao động nội mùa dịch chuyển lên trước một bước thời gian so với chuỗi chỉ số biến động nội mùa. Dấu cộng (+) thể hiện sự dịch chuyển trễ về sau một bước thời gian của chuỗi chỉ số dao động nội mùa so với chỉ số biến động nội mùa. Hệ số hồi quy tại tất cả các điểm lưới sẽ xây dựng được một bản đồ hồi quy của các yếu tố lên chỉ số dao động nội mùa. Các bản đồ hồi quy này cũng mang cả thông tin của hệ số tương quan chéo (chỉ có hệ số hồi quy tại các điểm có hệ số tương quan chéo đạt mức ý nghĩa thống kê 95% mới được thể hiện)

Trong pha ướt, vùng đối lưu phát triển được biểu thị bằng vùng dị thường OLR âm (hình 3.16-f). Đặc trưng biến động quy mô nội mùa của các yếu tố phía Tây Biển Đông là tồn tại dị thường âm của SST và trường ứng suất gió hướng đông bắc chiếm ưu thế.

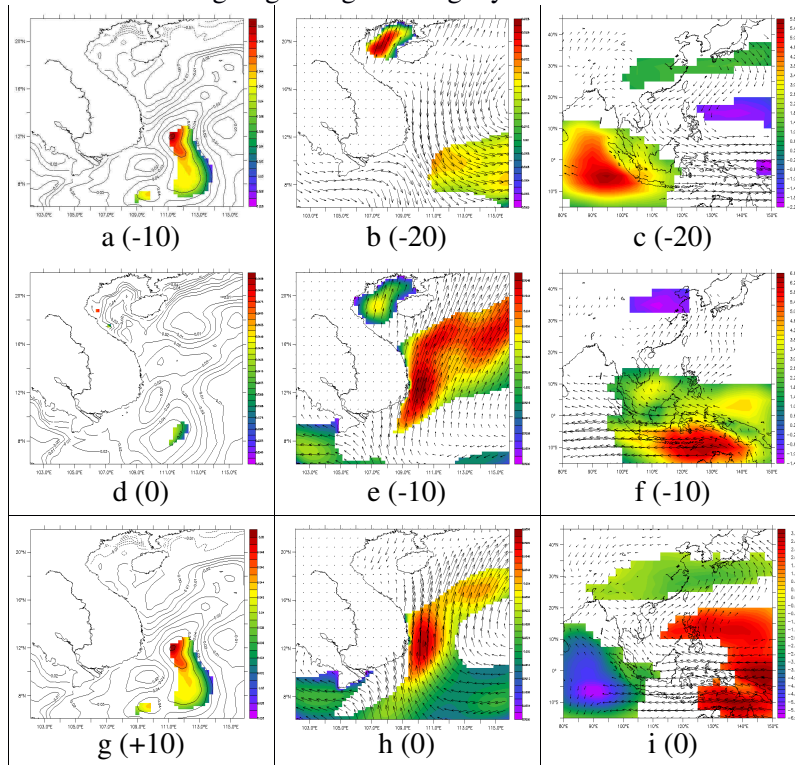


Hình 3.16. Phân bố SST (a, d, g), WSTR (b, e, h), OLR và vận tốc gió mực 850 mb (c, f, i) quy mô nội mùa 30-60 ngày trong pha ướt từ trước 0 ngày đến sau 30 ngày khi hồi quy với chỉ số MJO trong mùa đông giai đoạn 1993 – 2015.

Các số từ 0 đến +30 tương ứng với số ngày mà dao động nội mùa MJO trước/trễ so với biến động nội mùa của các yếu tố (dấu - là trước, dấu + là trễ). Khu vực có màu nền là khu vực hệ số tương quan đạt mức ý nghĩa thống kê 95%.

Trong pha khô, vùng Tây Bắc Đông chịu ảnh hưởng của vùng đối lưu kìm hãm được thể hiện bằng vùng dị thường OLR âm, hoàn lưu xoáy nghịch của gió mực thấp (hình 3.17-i). Đặc trưng nổi bật của các yếu tố khí tượng hải văn ở Tây Bắc

Đồng quy mô nội mùa trong pha này là tồn tại dị thường dương của SST và trường ứng suất gió hướng tây nam chiếm ưu thế.



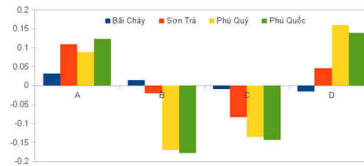
Hình 3.17. Tương tự hình 3.16 cho pha khô

3.2. Dao động nội mùa dưới ảnh hưởng của BSISO

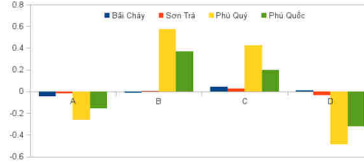
3.2.1. Biến động theo thời gian của dao động 30 – 60 ngày trong mùa hè

Đánh giá biến động nội mùa quy mô 30-60 ngày trong mùa hè theo các pha của BSISO. Trường hợp A có $PC1 > 0$ và $PC2 > 0$; Trường hợp B có $PC1 > 0$ và $PC2 < 0$; Trường hợp C có $PC1 < 0$ và $PC2 < 0$; Trường hợp D có $PC1 < 0$ và $PC2 > 0$. Giá trị trung bình SST tại các trạm là dương trong các trường hợp A, D (pha 1-2, 7-8); âm trong các trường hợp B, C (pha 3-

4, 5-6). Giá trị trung bình của vận tốc gió hầu hết có xu thế ngược lại so với SST (hình 3.20, hình 3.21).



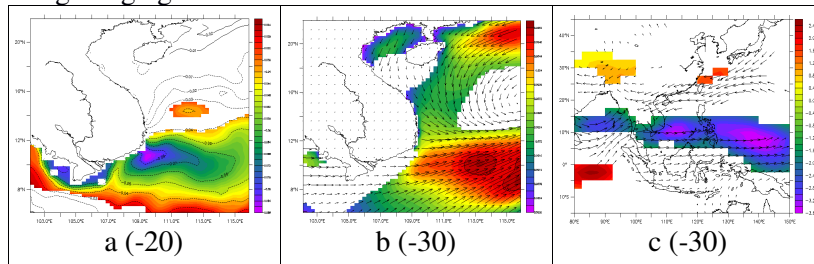
Hình 3.20. Biến đổi giá trị SST quy mô nội mùa trung bình tại các trạm hải văn theo các pha không gian của BSISO.

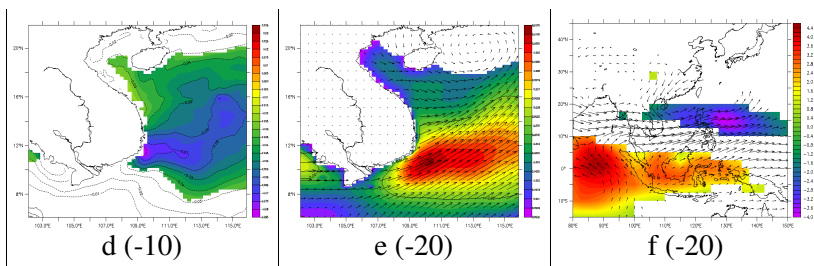


Hình 3.21. Tương tự hình 3.20 đối với vận tốc gió.

3.2.2. Cấu trúc không gian và tiến triển theo thời gian của dao động 30-60 ngày trong mùa hè

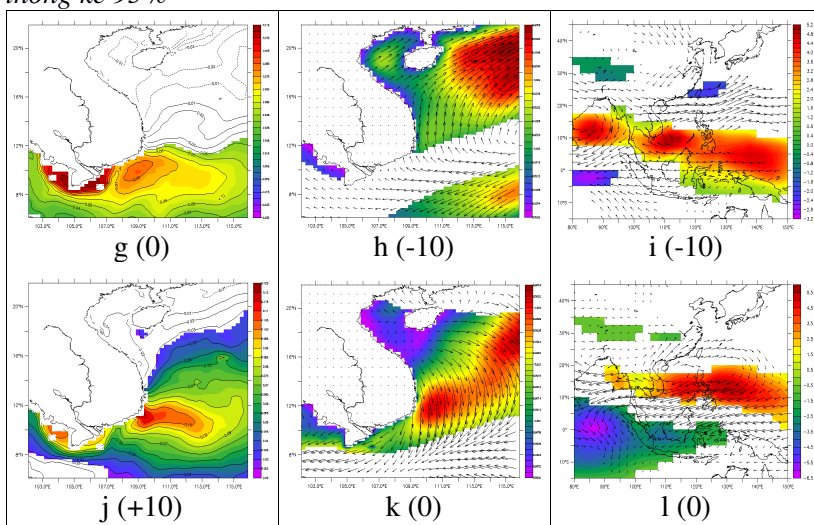
Trong pha ướt, biến động nội mùa của các yếu tố trên khu vực Tây Biển Đông chịu ảnh hưởng bởi vùng đối lưu phát triển dịch chuyển từ phía Nam lên. Đặc trưng nổi bật của các yếu tố trong quy mô nội mùa là tồn tại dị thường SST âm chiếm ưu thế ở phía Nam và giữa khu vực nghiên cứu, cùng với một xoáy thuận của ứng suất gió (hình 3.23). Ngược lại dị thường xoáy nghịch tồn tại trên Biển Đông trong pha khô. Đồng thời dị thường SST dương xuất hiện trong pha khô thay thế dị thường SST âm trong pha ướt ở phía Nam khu vực nghiên cứu (hình 3.24). Biến động nội mùa của SST và ứng suất gió hoạt động mạnh ở phía Nam, sau đó có xu thế dịch chuyển lên phía Bắc trong vùng nghiên cứu.





Hình 3.23. Phân bố SST (a, d), WSTR (b, e), OLR và vận tốc gió mực 850 mb (c, f) quy mô nội mùa 30-60 ngày trong pha ướt từ trước 30 ngày đến trước 10 ngày khi hồi quy với chỉ số BSISO trong mùa hè giai đoạn 1993-2015.

Các số từ -30 đến -10 tương ứng với số ngày mà dao động nội mùa BSISO trước so với biến động nội mùa của các yếu tố. Khu vực có màu nền là khu vực hệ số tương quan đạt mức ý nghĩa thống kê 95%

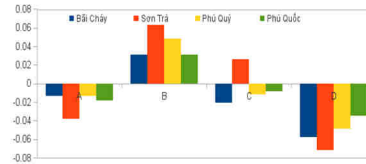


Hình 3.24. Tương tự hình 3.23 đối với pha khô

3.3. Dao động nội mùa dưới ảnh hưởng của QBWO trong mùa đông

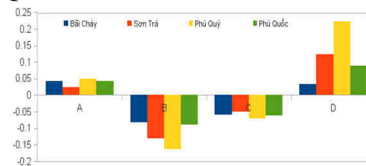
3.3.1. Biên động theo thời gian của dao động 10 – 20 ngày trong mùa đông

Trong các pha ướt (trường hợp A và D), giá trị trung bình của SST quy mô nội mùa tại các trạm có xu thế giảm, ngược lại giá trị vận tốc gió có xu thế tăng.



Hình 3.27. Biến đổi giá trị SST quy mô nội mùa 10-20 ngày mùa đông trung bình tại các trạm hải văn theo các pha không gian của QBWO.

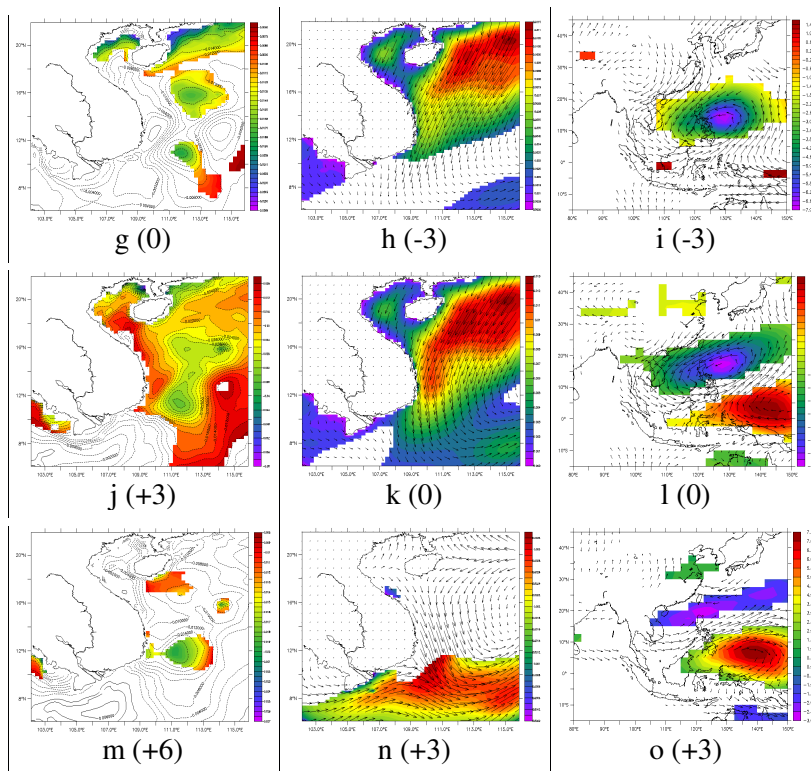
Trong các pha khô (trường hợp B và C), giá trị trung bình của các yếu tố hầu như có xu hướng ngược lại so với pha ướt. Tức là giá trị SST tăng còn vận tốc gió giảm. Ngoại trừ trường hợp C, các trường hợp còn lại cho thấy có mối liên hệ ngược pha giữa SST và vận tốc gió tại các trạm hải văn dưới ảnh hưởng của QBWO.



Hình 3.28. Tương tự hình 3.27 đối với vận tốc gió

3.3.2. Cấu trúc không gian và tiến triển theo thời gian của dao động 10-20 ngày trong mùa đông

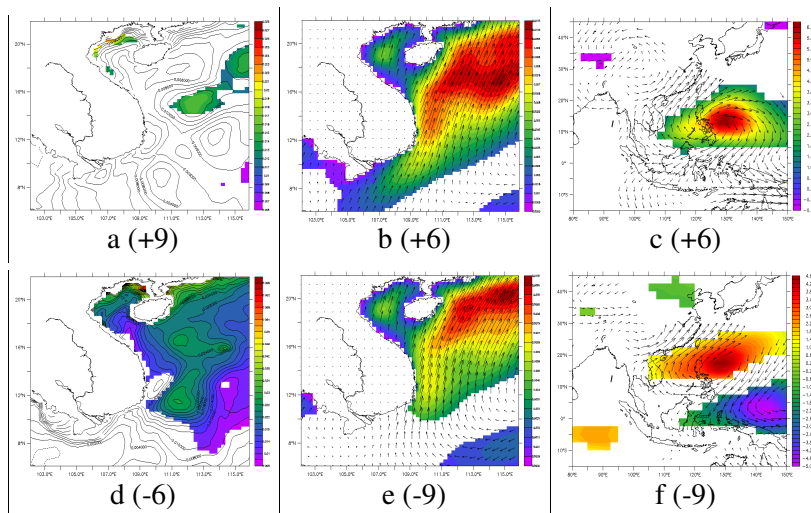
Trong pha ướt khi vùng đối lưu phát triển xuất phát từ xích đạo Tây Thái Bình Dương di chuyển lên phía Bắc và bắt đầu ảnh hưởng đến Biển Đông. Đặc trưng nổi bật của biến động nội mùa khu vực nghiên cứu là dị thường âm của SST và ứng suất gió hướng Đông Bắc chiếm ưu thế (hình 3.30).



Hình 3.30. Phân bố SST (a, d, g), WSTR (b, e, h), OLR và vận tốc gió mực 850 mb (c, f, i) quy mô nội mùa 10-20 ngày trong pha ướt từ trước 3 ngày đến sau 6 ngày khi hồi quy với chỉ số QBWO trong mùa đông giai đoạn 1993 – 2015.

Các số từ -3 đến +6 tương ứng với số ngày mà dao động nội mùa QBWO trước/trễ so với biến động nội mùa của các yếu tố (dấu - là trước, dấu + là trễ). Khu vực có màu nền là khu vực hệ số tương quan đạt mức ý nghĩa thống kê 95%.

Trong pha khô khi vùng đối lưu kìm hãm dịch chuyển từ xích đạo Tây Thái Bình Dương theo hướng Tây Bắc và ảnh hưởng đến vùng Biển Đông. Đặc trưng nổi bật của biến động nội mùa trái ngược với pha ướt, đó là dị thường dương SST và ứng suất gió hướng Tây Nam chiếm ưu thế trên vùng nghiên cứu (hình 3.31).

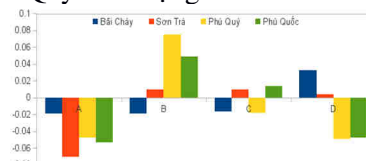


Hình 3.31. Tương tự hình 3.30 đối với pha khô.

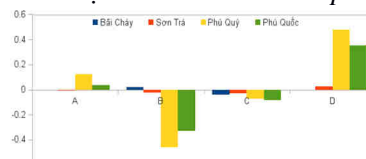
3.4. Dao động nội mùa dưới ảnh hưởng của QBWO trong mùa hè

3.4.1. Biến động theo thời gian của dao động 10 – 20 ngày trong mùa hè

Giá trị trung bình SST nội mùa tại các trạm phía Nam có sự gia tăng/suy giảm ngược pha với vận tốc gió. Trong hầu hết các pha dao động của QBWO giá trị SST và vận tốc gió nội mùa tại trạm Phú Quý biến động lớn hơn so với các trạm khác.

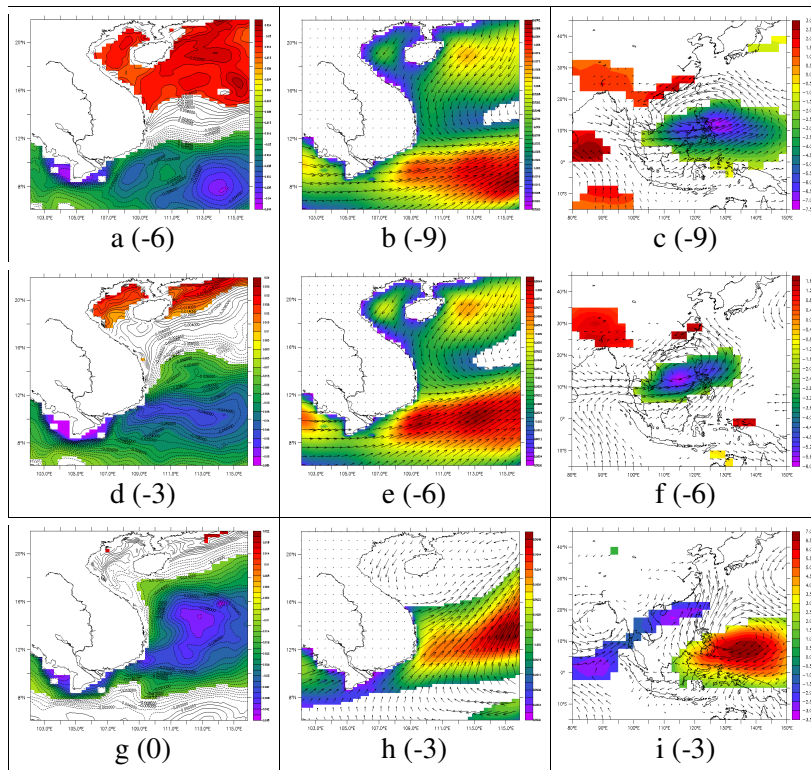


Hình 3.34. Biến đổi giá trị SST quy mô nội mùa 10-20 ngày mùa hè trung bình tại các trạm hải văn theo các pha của QBWO.



Hình 3.35. Tương tự hình 3.34 đối với vận tốc gió.

3.4.2. Cấu trúc không gian và tiến triển theo thời gian của dao động 10-20 ngày trong mùa hè

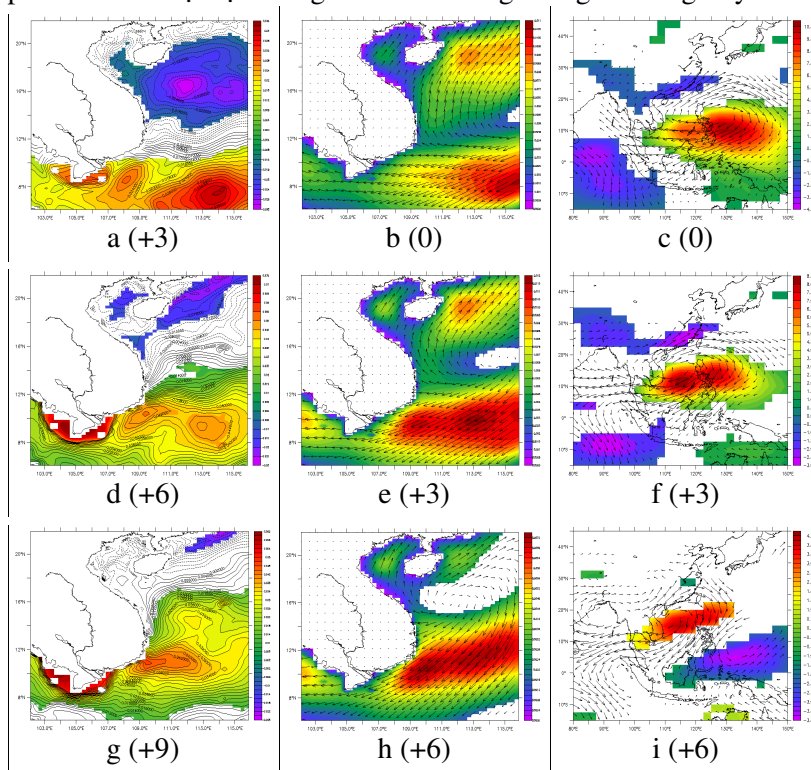


Hình 3.37. Phân bố SST (a, d, g), WSTR (b, e, h), OLR và vận tốc gió mực 850 mb (c, f, i) quy mô nội mùa 10-20 ngày trong pha ướt từ trước 9 ngày đến trước 3 ngày khi hồi quy với chỉ số QBWO trong giai đoạn 1993-2015.

Các số từ -9 đến -3 tương ứng với số ngày mà dao động nội mùa QBWO trước so với biến động nội mùa của các yếu tố (dấu - là trước, dấu + là trễ). Khu vực có màu nền là khu vực hệ số tương quan đạt mức ý nghĩa thống kê 95%.

Trong trường hợp pha ướt, vùng đối lưu phát triển được biểu thị bằng vùng dị thường OLR âm nằm trên vùng Biển Đông (các thời điểm TGT = -9, -6, -3) (hình 3.37). Đặc trưng

nổi bật của biến động nội mùa trong các pha ướt là sự phân hóa rõ rệt giữa phía Bắc và Nam vùng nghiên cứu. Cụ thể, phía Bắc tồn tại dị thường SST dương và ứng suất gió hướng Đông Bắc, phía Nam tồn tại dị thường SST âm và ứng suất gió hướng Tây.



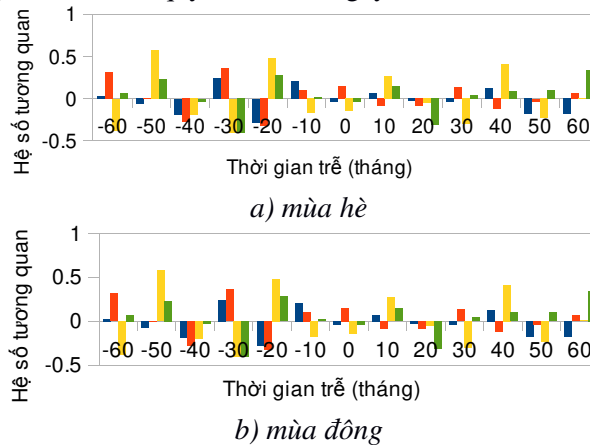
Hình 3.38. Tương tự hình 3.27 đối với pha khô

Trường hợp pha khô, Biển Đông chịu ảnh hưởng bởi vùng đối lưu không phát triển được biểu thị bằng vùng dị thường OLR dương (các thời điểm TGT = 0, +3, +6 ngày) (hình 3.38). Đặc trưng của biến động nội mùa trong pha khô trái ngược so với trong pha ướt. Phía Bắc tồn tại dị thường SST âm và ứng suất gió hướng Tây Nam, phía Nam tồn tại dị thường SST dương và ứng suất gió hướng Đông, Đông Bắc.

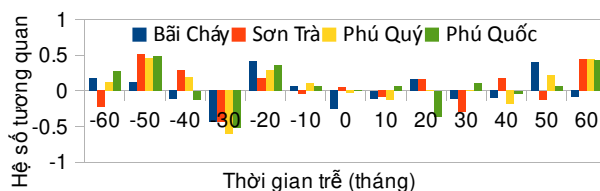
3.5. Ảnh hưởng của ENSO đến dao động nội mùa bờ Tây Biển Đông

ENSO có mối quan hệ đáng kể với biến động nội mùa của SST khu vực bờ Tây Biển Đông sau khi hoạt động ENSO diễn ra khoảng 20 -30 tháng. Trong đó có sự ngược pha giữa các trạm phía Bắc và phía Nam trong quy mô 10-20 ngày. Tại các trạm phía Bắc cũng có sự ngược pha giữa quy mô 10-20 ngày và 30-60 ngày. Hơn nữa, trong quy mô 10-20 hệ số tương quan các trạm phía Bắc lớn hơn phía Nam, trong quy mô 30-60 ngày thì ngược lại.

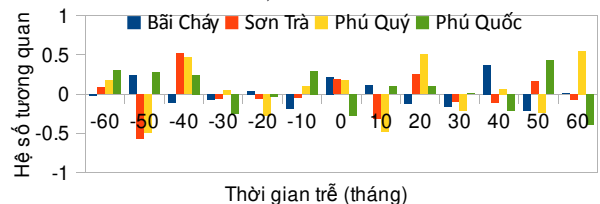
Đối với biến động nội mùa của vận tốc gió, ngay tại thời điểm TGT = 0 ngày, ENSO đã thể hiện sự ảnh hưởng đến biến động nội mùa của gió ở bờ Tây Biển Đông với hệ số tương quan dương tại tất cả các trạm. Hệ số tương quan tại các trạm cho thấy mức độ ảnh hưởng của ENSO giảm từ bắc xuống nam đối với vận tốc gió nội mùa quy mô 10-20 ngày và tăng từ bắc xuống nam đối với quy mô 30-60 ngày.



Hình 3.40. Hệ số tương quan trễ giữa SST10 và SST Nino3.4



a) mùa hè



b) mùa đông

Hình 3.41. Hệ số tương quan trễ giữa SST30 và SST Nino3.4

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

1) Về biến động nội mùa quy mô 10-20 ngày:

- Mùa đông, trong pha ướt hoàn lưu xoáy thuận chiếm ưu thế gây nên trường ứng suất gió hướng Đông Bắc và trường dị thường âm của SST tồn tại trên toàn bộ vùng nghiên cứu. Ngược lại, trong pha khô, hoàn lưu xoáy nghịch chiếm ưu thế gây nên trường ứng suất gió hướng Tây Nam và trường dị thường dương của nhiệt độ bề mặt biển tồn tại trên toàn bộ vùng nghiên cứu.
- Mùa hè, trong pha khô, phía bắc Tây Biển Đông tồn tại dị thường âm của SST dưới tác động của trường ứng suất gió bề mặt có hướng Tây Nam. Trong khi đó, ở phía nam Tây Biển Đông, dị thường dương của SST tồn tại dưới sự phát triển của dòng gió hướng Đông. Trong pha ướt của QBWO, phía bắc Tây Biển Đông tồn tại dị thường dương của SST dưới tác động của trường ứng suất gió hướng Đông Bắc. Trong khi đó, ở phía nam Tây Biển Đông dị thường âm của SST tồn tại dưới sự phát triển của dòng gió hướng Tây.

2) Về biến động nội mùa quy mô 30-60 ngày:

- Trong mùa đông, biến động quy mô 30 – 60 ngày của nhiệt độ mặt biển và gió khu vực bờ Tây Biển Đông chịu ảnh hưởng bởi MJO. Do ảnh hưởng của gió mùa Đông Á, phân bố biến động nội mùa trong mùa đông có trục hướng Đông Bắc-Tây Nam trên khu vực nghiên cứu. Khu vực chịu ảnh hưởng rõ rệt nhất nằm ngoài khơi Nam Trung Bộ. Trong pha khô, xuất hiện dị thường dương của SST, cùng với trường dị thường ứng suất gió hướng Tây Nam. Ngược lại, trong pha ướt, dị thường âm của SST và trường ứng suất gió hướng Đông Bắc tồn tại trên vùng nghiên cứu.

- Trong mùa hè, sự dịch chuyển lên phía bắc của các pha ướt và khô luân phiên của QBWO đã làm cho biến động nội mùa của SST và ứng suất gió có xu thế trái ngược nhau trong từng pha. Dị thường xoáy thuận của ứng suất gió thường xuất hiện trong pha ướt. Xoáy thuận này làm tăng cường gió hướng Tây, Tây Nam ở phía Nam khu vực nghiên cứu. Sự tăng cường gió Tây Nam đã làm gia tăng hoạt động của nước trời khu vực Nam Trung Bộ, hình thành lưỡi nước lạnh từ bờ hướng ra phía đông và dịch chuyển lên phía Đông Bắc. Ngược lại, dị thường xoáy nghịch tồn tại trên Biển Đông trong pha khô. Đồng thời dị thường dương của SST xuất hiện thay thế dị thường âm trong pha ướt ở phía Nam khu vực nghiên cứu. Hệ số tương quan giữa SST và vận tốc gió tại các trạm hải văn cũng thể hiện rằng tác động của BSISO đến phần nửa phía Nam là lớn hơn đối với phần nửa phía Bắc của khu vực nghiên cứu.

3) Về ảnh hưởng của ENSO đến biến động nội mùa khu vực nghiên cứu:

- ENSO ảnh hưởng đến biến động nội mùa của SST khu vực bờ Tây Biển Đông sau khi hoạt động ENSO diễn ra khoảng 20 -30 tháng. Trong đó có sự ngược pha giữa các trạm phía Bắc và phía Nam trong quy mô 10-20 ngày. Tại các trạm phía Bắc cũng có sự ngược pha giữa quy mô 10-20 ngày và 30-60 ngày.

Hơn nữa, trong quy mô 10-20 hệ số tương quan các trạm phía Bắc lớn hơn phía Nam, trong quy mô 30-60 ngày thì ngược lại.

- ENSO ảnh hưởng đến biến động nội mùa của vận tốc gió khu vực bờ Tây Biển Đông ngay tại thời điểm đang hoạt động. Mức độ ảnh hưởng của ENSO giảm từ bắc xuống nam đối với vận tốc gió nội mùa quy mô 10-20 ngày và tăng từ bắc xuống nam đối với quy mô 30-60 ngày.

Kiến nghị

1) Dao động nội mùa quy mô lớn có ảnh hưởng rõ rệt đến toàn bộ chế độ khí tượng khí hậu và hải văn khu vực bờ Tây Biển Đông và trên đất liền Việt Nam. Tuy nhiên nghiên cứu này mới chỉ xem xét đến hai yếu tố đặc trưng cơ bản của các trường khí tượng, hải văn là SST và gió. Vì vậy cần tiếp tục nghiên cứu những biến động nội mùa của các yếu tố khác như độ ẩm, lượng mưa; cường độ, số lượng áp thấp nhiệt đới, bão; dòng chảy; độ cao bề mặt biển và các thông lượng nhiệt - ẩm bề mặt biển.

2) Vấn đề về mối quan hệ giữa ENSO và biến động quy mô nội mùa trên Biển Đông cần được tiếp tục nghiên cứu thêm. Đặc biệt là có sự phân tách rõ ràng đối với sự ảnh hưởng khác nhau giữa El Nino thường (El Nino đông Thái Bình Dương) và El Nino Modoki (tựa El Nino, El Nino Trung tâm Thái Bình Dương).

3) Từ những thông tin về diễn biến, quy luật biến động nội mùa của các yếu tố khí tượng, hải văn, yêu cầu về việc dự báo quy mô hạn vừa đối với các yếu tố này là cần thiết. Việc dự báo quy mô hạn vừa sẽ góp phần nâng cao khả năng dự báo thời tiết các trường khí tượng, hải văn khu vực biển và đất liền Việt Nam. Vì vậy cần tiếp tục nghiên cứu theo hướng mô hình hóa sự biến động nội mùa các trường khí tượng, hải văn bằng các mô hình kết nối song song khí quyển-đại dương.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC
GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Lê Quốc Huy**, Trần Thục, Đinh Văn Ưu (2013), *Ứng dụng bộ mô hình kết nối nghiên cứu biến động của nhiệt độ nước bề mặt (SST) khu vực bờ Tây Biển Đông*. Tuyển tập Báo cáo Hội thảo Khoa học Quốc gia về Khí tượng, Thủy văn, Môi trường và Biến đổi khí hậu lần thứ XVI, tập II, 250-256.
2. **Lê Quốc Huy**, Trần Thục, Đinh Văn Ưu, Nguyễn Xuân Hiền (2014), *Xác định biến động nội mùa của trường nhiệt độ bề mặt nước biển khu vực nước trời Nam Trung Bộ*. Tuyển tập Báo cáo Hội thảo Khoa học Quốc gia về Khí tượng, Thủy văn, Môi trường và Biến đổi khí hậu lần thứ XVII, 319-324.
3. Trần Thục, Nguyễn Xuân Hiền, **Lê Quốc Huy**, Đoàn Thị Thu Hà (2015), *Cập nhật xu thế thay đổi của mực nước biển khu vực biển Việt Nam*. Tuyển tập Báo cáo Hội thảo Khoa học Quốc gia về Khí tượng, Thủy văn, Môi trường và Biến đổi khí hậu lần thứ XVIII, 365-371.
4. **Lê Quốc Huy**, Nguyễn Xuân Hiền, Trần Thục, Phạm Tiến Đạt (2017), *Phân tích sự biến động của nhiệt độ bề mặt biển và ảnh hưởng của ENSO ở khu vực ven biển Nam Trung Bộ*. Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, Số 1, 3/2017, 68-76.
5. **Lê Quốc Huy**, Trần Thục, Đinh Văn Ưu, Nguyễn Xuân Hiền (2017), *Ảnh hưởng của dao động nội mùa quy mô nửa hai tuần đến trường gió và trường nhiệt độ bề mặt nước biển khu vực biển ven bờ Việt Nam trong mùa hè*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số tháng 7/2017.
6. **Quoc Huy Le**, Thuc Tran, Xuan Hien Nguyen, Van Uu Dinh (2017), *Effects of ENSO on the intraseasonal oscillations of sea surface temperature and wind speed along Vietnam's coastal areas*. Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering, Vol 59, number 3, 9/2017, 85-90.