

# CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG CỦA ENSO VÀ QUAN HỆ GIỮA ENSO VỚI GIÓ MÙA CHÂU Á

GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ  
ThS. Phạm Thị Thanh Hương

ENSO (El Nino - Southern Oscillation) là tên gọi chung của hiện tượng El Nino và Dao động Nam, bao gồm pha nóng (El Nino) và pha lạnh (La Nina) xảy ra trên vùng biển xích đạo Thái Bình Dương, gây ra những biến động mạnh mẽ về thời tiết, khí hậu từ năm này qua năm khác ở nhiều vùng trên thế giới, tác động nghiêm trọng đến kinh tế, xã hội và môi trường ở nhiều quốc gia, nhất là trong các khu vực lân cận thuộc châu Mỹ và châu Á - Thái Bình Dương. Nước ta cũng nằm trong khu vực được đánh giá là chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của hiện tượng ENSO. Những biến động dị thường của thời tiết, nhất là thiên tai bão, lũ, lụt, hạn hán xảy ra liên tiếp, nhất là trong 2 thập kỷ gần đây, gây tổn thất lớn về người và tài sản, ảnh hưởng nặng nề đến sản xuất và đời sống ở một số vùng.

Năm 1999, sau sự kiện El Nino 1997 - 1998, một El Nino mạnh nhất thế kỷ, Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường quyết định cho triển khai đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp nhà nước "Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế, xã hội ở Việt Nam" nhằm nghiên cứu, hiểu rõ cơ chế hoạt động của ENSO và đánh giá ảnh hưởng của chúng đến thời tiết, khí hậu, đặc biệt là mưa, nhiệt và các thiên tai như hạn hán, lũ lụt và một số lĩnh vực kinh tế, xã hội, môi trường ở nước ta, cũng như khả năng dự báo sự biến động của những hiện tượng nói trên, phục vụ việc xây dựng các phương án dự báo khí tượng thủy văn hạn vừa, hạn dài, phòng ngừa và giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra.

Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu của đề tài bao gồm 7 chương:

Chương 1. Tổng quan, phương pháp luận, phương pháp nghiên cứu hiện tượng ENSO và cơ sở số liệu

Chương 2. Khái quát đặc điểm hoàn lưu khí quyển và biển khu vực châu Á - Thái Bình Dương

Chương 3. Cơ chế hoạt động của ENSO và quan hệ giữa ENSO và gió mùa châu Á

Chương 4. Ảnh hưởng của ENSO đến các yếu tố khí tượng và hiện tượng thời tiết, khí hậu chủ yếu ở Việt Nam

Chương 5. Ảnh hưởng của ENSO đến chế độ thủy văn và tài nguyên nước ở Việt Nam

Chương 6. Tác động của ENSO đến một số lĩnh vực kinh tế, xã hội và môi trường ở Việt Nam và các giải pháp phòng ngừa, giảm nhẹ thiệt hại do thiên tai gây ra.

*Chương 7. Ứng dụng bước đầu những kết quả nghiên cứu về ENSO vào dự báo khí hậu hạn ngắn ở Việt Nam.*

*Bài báo này trình bày về cơ chế hoạt động của ENSO và quan hệ giữa chúng với gió mùa châu Á, đặc biệt là khu vực Đông Nam Á, một phần kết quả của đề tài nói trên.*

## 1. Cơ chế hoạt động của ENSO

### a. Các đợt ENSO trong thời kỳ 1950 - 2000

Trong bài báo này, các đợt ENSO được xác định theo quy ước sau: một đợt El Nino là thời kỳ liên tục kéo dài từ 6 tháng trở lên có trị số trung bình trượt 5 tháng của chuẩn sai nhiệt độ mặt nước biển trung bình tháng (SSTA) ở vùng NINO.3 (5°N-5°S, 150°W-90°W)  $\geq 0,5^{\circ}\text{C}$ . Một đợt La Nina là thời kỳ liên tục kéo dài từ 6 tháng trở lên có trị số trung bình trượt 5 tháng của SSTA ở vùng NINO.3  $\leq -0,5^{\circ}\text{C}$ . Theo quy ước trên trong thời kỳ 1950 - 2000 đã xảy ra 14 đợt El Nino và 10 đợt La Nina (bảng 1 và 2).

Hầu hết các đợt ENSO đều bắt đầu vào mùa xuân, đợt El Nino 1968/1970 và 1982/1983 kéo dài nhất (18 tháng) và đợt La Nina 1954/1956 kéo dài nhất (22 tháng).

Bảng 1. Các đợt ENSO nóng (El Nino)

TT	Đợt El Nino	Tháng bắt đầu	Tháng kết thúc	Thời gian kéo dài (tháng)	Cực đại SSTA ( $^{\circ}\text{C}$ ) và tháng xuất hiện	
1	1951/1952	VI-1951	I-1952	8	1,3	X-1951
2	1953	III-1953	XI-1953	9	1,1	IX-1953
3	<u>1957/1958</u>	IV-1957	V-1958	14	1,8	XII-1957
4	1963/1964	VI-1963	II-1964	9	1,2	XII-1963
5	<u>1965/1966</u>	V-1965	II-1966	10	1,8	XII-1965
6	1968/69/70	IX-1968	II-1970	18	1,4	XII-1969
7	<u>1972/1973</u>	IV-1972	III-1973	12	2,6	XII-1972
8	1976/1977	VI-1976	II-1977	9	1,2	IX, X-1976
9	1979	VII-1979	XII-1979	6	1,2	IX-1979
10	<u>1982/1983</u>	IV-1982	IX-1983	18	3,6	I-1983
11	<u>1986/87/88</u>	IX-1986	I-1988	17	2,0	IX-1987
12	<u>1991/1992</u>	IV-1991	VI-1992	15	1,7	I-1992
13	\ <u>1993</u>	II-1993	VII-1993	7	1,5	V-1993
14	<u>1997/1998</u>	IV-1997	VI-1998	15	3,9	XII-1997

Bảng 2. Các đợt ENSO lạnh (La Nina)

TT	Đợt La Nina	Tháng bắt đầu	Tháng kết thúc	Thời gian kéo dài (tháng)	Cực đại SSTA (°C) và tháng xuất hiện	
1	<u>1949/1950</u>	Cuối 1949	IV-1950	-	-1,7	2/1950
2	<u>1954/55/56</u>	V-1954	II-1956	22	-2,0	11/1955
3	1964/1965	IV-1964	I-1965	10	-1,2	12/1964
4	1967/1968	IX-1967	IV-1968	8	-1,3	2/1968
5	<u>1970/1971</u>	VI-1970	XII-1971	19	-1,5	12/1970
6	1973/1974	VI-1973	III-1974	10	-1,4	1/1974
7	<u>1975/1976</u>	IV-1975	III-1976	12	-1,5	XII-1975, I-1976
8	1984/1985	X-1984	XII-1985	15	-1,2	XII-1984
9	<u>1988/1989</u>	IV-1988	III-1989	12	-1,7	XI, XII-1988
10	<u>1998/99/00</u>	X-1998	III- 2000	18	-1,6	I-2000

(Các đợt có gạch chân là những đợt ENSO mạnh)

#### b. Chu trình ENSO.

Mỗi chu trình ENSO được phân chia thành 7 giai đoạn có thể nhận dạng, mỗi giai đoạn kéo dài khoảng 2 - 3 tháng:

- 1) Giai đoạn trước khi bắt đầu: SST ở vùng trung tâm và đông xích đạo Thái Bình Dương đã bắt đầu tăng sau lần giảm trước đó vài tháng. Giai đoạn này thường từ tháng I đến tháng II hoặc tháng III năm El Nino.
- 2) Giai đoạn bắt đầu: SST ở vùng trung tâm và đông xích đạo Thái Bình Dương tăng nhanh đạt chỉ tiêu quy định, thường xảy ra vào tháng IV hoặc tháng V, đôi khi vào tháng III hoặc tháng VI.
- 3) Giai đoạn phát triển: SST ở vùng trung tâm và đông xích đạo Thái Bình Dương tăng mạnh và liên tục, thường xảy ra trong thời gian từ tháng VI đến tháng VIII.
- 4) Giai đoạn chuyển tiếp: SST ở vùng trung tâm và đông xích đạo Thái Bình Dương tăng chậm, đôi khi dao động lên xuống, thường từ tháng IX đến tháng XI.
- 5) Giai đoạn cực thịnh: SST ở vùng trung tâm và đông xích đạo tăng lên và đạt giá trị cực đại, thường xảy ra vào tháng XII và tháng I năm thứ hai.
- 6) Giai đoạn suy yếu: SST ở vùng trung tâm và đông xích đạo Thái Bình Dương giảm nhanh, thường xảy ra từ tháng I hoặc tháng II đến tháng III hoặc tháng IV năm thứ hai.
- 7) Giai đoạn tan rã: SST ở vùng trung tâm và đông xích đạo Thái Bình Dương tiếp tục giảm xuống dưới chỉ tiêu quy định hoặc dao động lên xuống, thường vào tháng III hoặc tháng IV, tháng V năm thứ hai.

**c. Những đặc điểm chuyển mùa giữa các pha ENSO**

Nếu coi mỗi mùa là 3 tháng (chú thích b) và thoả mãn các điều kiện nhiệt độ ở vùng NINO.3 theo chỉ tiêu SSTA (chú thích a) với quy định mỗi mùa phải có ít nhất 2 tháng liên tục đạt chỉ tiêu trên, trường hợp không có hai tháng liên tục đạt chỉ tiêu trên nhưng trung bình 3 tháng đạt chỉ tiêu trên, thì trong 51 năm qua (1950 - 2000) (trong tổng số 204 mùa chỉ có 8 mùa phải chia trung bình), tình hình phân bố mùa diễn ra như sau:

Số mùa đông của 3 loại (nóng, bình thường, lạnh) xấp xỉ nhau (18, 16, 17).

Số mùa xuân bình thường chiếm nhiều nhất (27/51), số mùa xuân nóng và lạnh xấp xỉ nhau (11, 13).

Số mùa hạ bình thường chiếm nhiều nhất (24/51), số mùa hạ nóng và lạnh xấp xỉ nhau (14, 13).

Số mùa thu của 3 loại xấp xỉ nhau (17, 16, 18).

Sự chuyển mùa (3 tháng) giữa các pha ENSO cũng có những đặc điểm riêng (bảng 3): các dạng lạnh sang nóng và nóng sang lạnh chưa từng xảy ra trong các giai đoạn chuyển mùa từ hạ sang thu và từ thu sang đông, rất hiếm trong giai đoạn từ đông sang xuân và xuân sang hạ.

Bảng 3. Sự chuyển mùa (3 tháng) theo SSTA trên vùng NINO.3 (1950 - 2000)

TT	Dạng	Đông sang xuân (số lần)	Xuân sang hạ (số lần)	Hạ sang thu (số lần)	Thu sang đông (số lần)
1	Lạnh sang lạnh	6/51	8/51	12/50	15/50
2	Lạnh sang bình thường	10/51	4/51	1/50	3/50
3	Lạnh sang nóng	1/51	1/51	0	0
4	Nóng sang lạnh	4/51	0	0	0
5	Nóng sang bình thường	7/51	5/51	1/50	1/50
6	Nóng sang nóng	7/51	6/51	13/50	16/50
7	Bình thường sang lạnh	3/51	5/51	5/50	1/50
8	Bình thường sang nóng	3/51	7/51	5/50	2/50
9	Bình thường sang bình thường	10/51	15/51	13/50	12/50

Chú thích: a. 1. Lạnh ( $\overline{SSTA} < -0,5^{\circ}\text{C}$ )

2. Nóng ( $\overline{SSTA} \geq 0,5^{\circ}\text{C}$ )

3. Bình thường ( $-0,5^{\circ}\text{C} < \overline{SSTA} < 0,5^{\circ}\text{C}$ )

b. 1. Mùa xuân: III, IV, V

2. Mùa hạ: VI, VII, VIII

3. Mùa thu: IX, X, XI

4. Mùa đông: XII, I, II

**c. Phân loại ENSO**

Các đợt ENSO được phân thành 2 loại, 13 dạng theo cường độ và theo sự chuyển tiếp giữa các đợt ENSO (bảng 4).

Một số điểm đáng chú ý:

- Chưa có đợt El Nino mạnh nào bắt đầu vào mùa đông hay mùa hạ.

- Chưa có đợt La Nina mạnh nào bắt đầu vào mùa đông.

- 6/14 lần có 2 đợt El Nino kế tiếp nhau, nhưng chỉ có 1/9 lần 2 đợt La Nina kế tiếp nhau.

Bảng 4. Phân loại mùa đông ENSO theo đường đẳng trị SST 28°C trên khu vực xích đạo Thái Bình Dương (5°N-5°S)

EL NINO		LA NINA	
Manh	Yếu	Yếu	Manh
Phía Đông kinh tuyến 150°W	Phía Tây kinh tuyến 150°W	Phía Đông kinh tuyến 180°	Phía Tây kinh tuyến 180°
1957/58	1951/52	1950/51	1970/71
1965/66	1953/54	1955/56	1973/74
1972/73	1969/70	1956/57	1975/76
1982/83	1976/77	1964/65	1988/89
1986/87	1992/93	1971/72	
1991/92		1995/96	
1994/95			

## 2. Về cơ chế vật lý của ENSO

### a. Tương tác giữa khí quyển và biển trong quá trình hoạt động của ENSO

Phân tích quan hệ giữa Dao động Nam và hoàn lưu Walker với hoạt động của các áp cao cận nhiệt đới và tín phong Thái Bình Dương; các sóng đại dương xích đạo Kelvin và Rossby và vai trò của chúng trong cơ chế ENSO; vai trò của nước trời Đông Thái Bình Dương và hệ quả tổng hợp của bình lưu và nước trời cũng như bình lưu và bức xạ đối với biến động SST và độ sâu nê-m nhiệt Thái Bình Dương; các thông lượng trao đổi thẳng đứng: bức xạ sóng ngắn ( $Q_{sw}$ ), bức xạ sóng dài ( $Q_{LW}$ ), tiềm nhiệt bốc hơi ( $Q_c$ ) và hiện nhiệt ( $Q_h$ ) giữa khí quyển và biển trong các điều kiện ENSO ở khu vực Đông và Tây Thái Bình Dương và khu vực biển Đông và quần đảo Trường Sa có thể rút ra các kết luận sau:

Trong điều kiện bình thường:

- Ở Đông Thái Bình Dương:  $Q_{sw} > Q_c$ .

- Ở Tây Thái Bình Dương:  $Q_c > Q_{sw}$  (chiếm 60%) đóng góp cho SST.

Khi có El Nino: ở Tây Thái Bình Dương:  $Q_{sw}$  tăng lên,  $Q_c$  giảm đi làm cho SST tăng, còn  $Q_{LW}$  tăng sẽ làm cho SST giảm. Trên thực tế SST chỉ giảm một ít chứng tỏ hiệu ứng do  $Q_{LW}$  chỉ lớn hơn hiệu ứng do  $Q_{sw}$  và  $Q_c$  không nhiều. Trái lại, ở Đông Thái Bình Dương hiệu ứng bình lưu (nước nóng từ phía Tây) và  $Q_c + Q_{LW}$  lớn hơn rất nhiều so với  $Q_{sw}$  làm SST tăng nhiều (SSTA đạt 4-5°C).

Trên khu vực biển Đông và quần đảo Trường Sa  $Q_{sw}$  và  $Q_c$  đóng vai trò chủ yếu.

Trong điều kiện bình thường: thông lượng  $Q_{sw}$  và  $Q_c$  xấp xỉ nhau nhưng trong điều kiện El Nino:  $Q_c > Q_{sw}$ , tiếp đến là  $Q_{LW}$ , nhỏ nhất là  $Q_h$ .

### b. Các nhân tố gây bất ổn định trong hệ thống khí quyển - đại dương khu vực đối với hoạt động ENSO:

- Áp cao cận nhiệt đới Thái Bình Dương 2 bán cầu.
- Sự bạo phát gió tây ở khu vực xích đạo Tây Thái Bình Dương liên quan đến biến động về cường độ của các áp cao Nam châu Úc trong mùa hạ Bắc bán cầu và áp cao lục địa châu Á trong mùa đông Bắc bán cầu.
- Dao động trong mùa MJO với chu kỳ 30-60 ngày trên khu vực bề nóng Tây Thái Bình Dương.

- Các xoáy thuận nhiệt đới dị thường ở vùng nhiệt đới trung tâm Thái Bình Dương.

Tóm lại, cơ chế vật lý của ENSO được đặc trưng bởi hoạt động của Dao Động Nam cùng với hoàn lưu Walker và nước trời Đông Thái Bình Dương xích đạo. Các sóng đại dương Kelvin và Rossby vừa là hệ quả của sự biến động dị thường của khí áp hoàn lưu Walker, vừa là phương tiện và điều kiện để nhiệt độ nước biển và nhiều đặc trưng khí tượng, hải dương liên quan khác được phân bố lại phù hợp với sự hồi tiếp của hệ thống khí quyển - đại dương khu vực đối với sự tác động của những nhân tố bất ổn định, đồng thời bảo đảm cho việc hoàn thành một chu trình ENSO thông qua việc phản xạ của các sóng đó ở bờ phía Đông và bờ phía Tây khu vực xích đạo Thái Bình Dương.

### 3. Quan hệ giữa ENSO và gió mùa châu Á

Quan hệ giữa ENSO và gió mùa châu Á được xác định thông qua phân tích biến đổi của trường nhiệt độ ( $t$ ) và độ cao địa thế vị ( $h$ ) tầng đối lưu trên khu vực cận nhiệt đới và xích đạo Nam Á trong các đợt ENSO tiêu biểu (1997/1998, 1999/2000); phân tích diễn biến của các trường độ lệch  $t$ ,  $p$  và gió khu vực châu Á - Thái Bình Dương trong các đợt ENSO, kết quả nhận được là:

Trong điều kiện El Nino: hoàn lưu Hadley khu vực Nam Á yếu đi làm trao đổi kinh hướng giảm, không khí từ Nam bán cầu đi lên Bắc bán cầu trong mùa hạ cũng như không khí Bắc bán cầu đi xuống Nam bán cầu trong mùa đông đều giảm, dòng xiết cận nhiệt đới Nam Á yếu hơn bình thường, gió mùa yếu hơn bình thường.

Trong điều kiện La Nina, tình hình diễn ra ngược lại.

Tuy nhiên, trong quá trình tương tác giữa ENSO - gió mùa cũng có những nhân tố bất ổn định gây nhiễu động ở quy mô nhỏ hơn (quy mô synop), dao động tần số cao hơn (tuần, tháng) (TD: MJO, sự biến động trong rãnh gió mùa do các nhân tố nhiệt lực của mặt đệm...)

Tóm lại, quan hệ giữa ENSO và gió mùa thông qua quá trình tương tác giữa vùng xích đạo trung tâm Thái Bình Dương với vùng lục địa Đông Á và Đông Nam Á được phản ánh qua sự biến đổi của trường nhiệt độ mặt biển, trường khí áp và gió trên toàn bộ khu vực rộng lớn của Thái Bình Dương, Ấn Độ Dương và lục địa châu Á. Có thể khái quát cơ chế tương tác đó như sau: trong điều kiện El Nino, vùng biển trung tâm xích đạo Thái Bình Dương nóng lên mạnh mẽ, khí áp mặt biển giảm rõ rệt trong cơ chế Dao động Nam giữa Đông và Tây Thái Bình Dương, làm suy yếu hoàn lưu Walker, hội tụ mạnh ở tầng thấp làm cho đối lưu phát triển mạnh. Ngược với tầng thấp, trên cao là vùng khuếch tán lớn, kết quả là hoàn lưu Hadley địa phương trên khu vực trung tâm Thái Bình Dương được tăng cường, áp cao cận nhiệt đới Thái Bình Dương mạnh lên và mở rộng về phía xích đạo, tâm áp cao lệch về phía Tây so với vị trí trung bình. Đối gió tây vĩ độ trung bình ở Bắc Thái Bình Dương mạnh hơn bình thường.

Ở vùng gần xích đạo phía Tây Thái Bình Dương, do sự suy yếu của hoàn lưu Walker, thường có dị thường gió tây, đối lập với dị thường gió đông ở phía Tây Sumatra (Indonesia) và Đông Ấn Độ Dương nên trở thành vùng khuếch tán ở tầng thấp, trong khi đó ở tầng cao tầng đối lưu của vùng này là vùng hội tụ của gió đông dị thường ở phía Đông và gió tây ở phía Tây. Đối lưu ở đây yếu hơn bình thường, nhiều

khi trở thành vùng giáng mạnh. Hoàn lưu Hadley khu vực yếu đi rõ rệt, trao đổi kinh hướng giảm.

Trong điều kiện La Nina, tình hình nói chung diễn ra theo chiều ngược lại. Tham gia vào quá trình tương tác giữa biển - khí quyển - lục địa trong các chu kỳ ENSO có nhiều nhân tố, trong đó có những nhân tố gây ra sự biến động mùa và năm như bức xạ mặt trời, Dao động Nam, các sóng đại dương Kelvin, Rossby, v.v. nhưng cũng có những nhân tố gây ra những biến động trong mùa, các biến động quy mô synop với các dao động tần số cao, chủ yếu do những nguyên nhân nội lực làm nhiễu loạn những biến đổi mùa và năm.

Đối với quá trình tương tác giữa ENSO và gió mùa châu Á, đóng vai trò quan trọng nhất có lẽ là áp cao cận nhiệt đới Thái Bình Dương và vùng áp thấp xích đạo khu vực bể nóng Thái Bình Dương. Những phản ứng của các khu vực này đối với quá trình tiến triển của ENSO trên khu vực xích đạo trung tâm và Đông Thái Bình Dương có tác động quan trọng, điều chỉnh hoạt động gió mùa khu vực châu Á cả về thời gian và cường độ.

#### **4. Kết luận và kiến nghị**

##### **a. Kết luận**

- Trong thời kỳ 1951-2000 đã xảy ra 14 đợt ENSO nóng và 10 đợt ENSO lạnh. Hầu hết các đợt ENSO đều bắt đầu vào mùa xuân, đợt ENSO nóng 1968/1970 và 1982/1983 kéo dài nhất (18 tháng) và đợt ENSO lạnh 1954/1956 kéo dài nhất (22 tháng).

- Mỗi chu trình ENSO được phân chia thành 7 giai đoạn có thể nhận dạng, mỗi giai đoạn kéo dài khoảng 2 - 3 tháng: giai đoạn trước khi bắt đầu; giai đoạn bắt đầu; giai đoạn phát triển; giai đoạn chuyển tiếp; giai đoạn cực thịnh; giai đoạn suy yếu; giai đoạn tan rã.

- Tình hình phân bố mùa giữa các pha ENSO diễn ra như sau: số mùa đông của 3 loại (nóng, bình thường, lạnh) xấp xỉ nhau; số mùa xuân bình thường chiếm nhiều nhất, số mùa xuân nóng và lạnh xấp xỉ nhau; số mùa hạ bình thường chiếm nhiều nhất, số mùa hạ nóng và lạnh xấp xỉ nhau; số mùa thu của 3 loại xấp xỉ nhau. Sự chuyển mùa (3 tháng) giữa các pha ENSO có đặc điểm: các dạng lạnh sang nóng và nóng sang lạnh chưa từng xảy ra trong các giai đoạn chuyển mùa từ hạ sang thu và từ thu sang đông, rất hiếm trong giai đoạn từ đông sang xuân và xuân sang hạ.

- Sự chuyển tiếp giữa các đợt ENSO cho thấy: chưa có đợt El Nino mạnh nào bắt đầu vào mùa đông hay mùa hạ; chưa có đợt La Nina mạnh nào bắt đầu vào mùa đông; 6/14 lần có 2 đợt El Nino kế tiếp nhau, nhưng chỉ có 1/9 lần 2 đợt La Nina kế tiếp nhau.

- Cơ chế vật lý của ENSO thông qua các trao đổi giữa khí quyển và biển trong quá trình hoạt động của ENSO thể hiện rất rõ ở sự tăng giảm của  $Q_{sw}$ ,  $Q_c$ , SST,  $Q_{LW}$  ở Đông và Tây Thái Bình Dương, trên khu vực biển Đông và quần đảo Trường Sa.

- Các nhân tố bất ổn định trong hệ thống khí quyển - đại dương khu vực đối với hoạt động ENSO là: áp cao cận nhiệt đới Thái Bình Dương 2 bán cầu; sự bật phát gió tây ở khu vực xích đạo Tây Thái Bình Dương liên quan đến biến động về cường độ của các áp cao Nam châu Úc trong mùa hạ Bắc bán cầu và áp cao lục địa châu Á trong mùa đông Bắc bán cầu; dao động trong mùa MJO với chuẩn chu kỳ 30-60 ngày trên khu vực bể nóng Tây Thái Bình Dương và các xoáy thuận nhiệt đới dị thường ở vùng nhiệt đới trung tâm Thái Bình Dương

- Trong điều kiện El Nino, hoàn lưu Hadley khu vực Nam Á yếu đi, dòng xiết cận nhiệt đới Nam Á yếu hơn bình thường, gió mùa yếu hơn bình thường.

- Trong điều kiện La Nina, tình hình diễn ra ngược lại.

Đối với quá trình tương tác giữa ENSO và gió mùa châu Á, đóng vai trò quan trọng nhất là áp cao cận nhiệt đới Thái Bình Dương và vùng áp thấp xích đạo khu vực bể nóng Thái Bình Dương. Đây là các trung tâm có tác động quan trọng, điều chỉnh hoạt động gió mùa khu vực châu Á cả về thời gian và cường độ.

#### ***b. Một vài kiến nghị***

- Cần tiếp tục triển khai các nghiên cứu chi tiết hơn về tác động của ENSO đến từng lĩnh vực khí tượng thủy văn và môi trường gắn với sự biến đổi khí hậu toàn cầu và yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội bền vững ở Việt Nam.

- Cho phép thử nghiệm ứng dụng nghiệp vụ các mô hình dự báo tác động của ENSO đến các yếu tố và hiện tượng khí tượng thủy văn đã thu được với sự đầu tư cần thiết.

- Chỉ đạo việc quản lý và khai thác cơ sở dữ liệu về ENSO và cập nhật các thông tin về ENSO như một hoạt động nghiệp vụ.

- Mở rộng phạm vi bản đồ synop Âu - Á hiện nay về phía Đông ít nhất đến  $160^{\circ}\text{E}$  và về phía Nam ít nhất đến  $20^{\circ}\text{S}$ .

- Đối với Việt Nam, ngoài các vùng NINO đã quen thuộc, đề nghị thêm hai vùng NINO sau đây:

+ Vùng NINO V:  $0^{\circ}\text{-}10^{\circ}\text{N}$ ,  $100^{\circ}\text{-}120^{\circ}\text{E}$  (vùng xích đạo Tây Thái Bình Dương, Nam biển Đông và Đông Ấn Độ Dương Bắc bán cầu).

+ Vùng NINO N:  $5^{\circ}\text{S-}5^{\circ}\text{N}$ ,  $90^{\circ}\text{-}120^{\circ}\text{E}$  (tương tự như trên nhưng thêm phần Nam bán cầu).

#### **Tài liệu tham khảo**

1. Trung tâm Nghiên cứu KTND và Bão. Số liệu synop mặt đất và cao không khu vực Âu - Á, thời kỳ 1992 - 1999.
2. Trung tâm KTTV QG. Các bản đồ synop mặt đất và cao không khu vực Âu - Á, thời kỳ 1996 - 2000.
3. Bureau of Meteorology (BOM), Australia. Các số liệu về SOI, khí áp mặt biển và chuẩn sai các tháng ở trạm Tahiti và Darwin; chỉ số tín phong, gió vĩ hướng, bức xạ sóng dài thời kỳ 1950 - 2000.
4. Bureau of Meteorology, Northern Territory Region, Australia Darwin Tropical Diagnostic Statement 1996 - 2000.
5. Climate and Marine Department, JMA, monthly Ocean Report, 1996 - 1999.