

EN NINHÔ VÀ BIẾN ĐỘNG CỦA KHÍ HẬU, THỜI TIẾT

PTS HOÀNG MINH HIỀN Cục Dự báo KTTV
PTS NGUYỄN HỮU NINH Trường ĐHTH HÀ NỘI

Nhà sử học Tây Ban Nha S. Leon có lẽ là người đầu tiên từ giữa thế kỷ 15 đã ghi lại những biến đổi đặc biệt theo mùa của dòng hải lưu lạnh Peru. Ông nhận thấy việc đi lại của tàu thuyền dọc bờ biển Peru diễn ra rất thuận lợi trong hai tháng đầu năm, khi đó có gió bắc và hình thành dòng chảy về phía nam — Trong thời kỳ này ngư dân Peru ngừng hẳn công việc đánh cá ở vùng biển của mình — đây là vùng nước trời, mặt giàu dinh dưỡng nhất và có mật độ cá lớn nhất trên thế giới. Khi đó ngư dân địa phương nói En Ninhô xuất hiện. Từ này theo tiếng Tây Ban Nha có nghĩa là «chú bé Nôen», bởi lẽ En Ninhô thường xuất hiện vào gần dịp Nôen. Thường thường En Ninhô được xem như hiện tượng địa phương, tuy nhiên có những khi sự xâm lấn của nước nóng bề mặt đại dương đạt quy mô khổng lồ. Trong những thời kỳ đó hoàn lưu khí quyển bị thay đổi một cách mạnh mẽ, nước nóng hơn mức trung bình từ 1° đến 7°C bao trùm vùng trung tâm Thái Bình Dương và vùng xích đạo Đông Thái Bình Dương. Tùy theo cường độ của nhiễu động nhiệt độ mặt nước biển mà nó có thể gây ra những hiện tượng thời tiết khác thường ở nhiều vùng khác nhau trên thế giới.

En Ninhô xuất hiện không theo quy luật. Ở bảng 1 trình bày danh sách các năm có hiện tượng En Ninhô kể từ 100 năm nay và cường độ của các hiện tượng theo tiêu chuẩn đánh giá của E.M. Rasmuson. Trong thời kỳ En Ninhô thường xảy ra mưa lớn ở Peru, Equado, trung tâm và vùng xích đạo Đông Thái Bình Dương. Dọc bờ biển Equado lượng mưa có thể lớn hơn TBNN 30 lần, còn ở dọc bờ biển Peru — lớn hơn TBNN tới 340 lần và hậu quả dẫn đến tình trạng ngập lụt khủng khiếp xảy ra ở các vùng này. Trong khi đó khô hạn nặng khác thường lại xảy ra ở nhiều nơi khác như Niu Ghinê, Indônêxia, đông bắc Braxin, Tây Phi, Ấn Độ v.v. Mùa mưa ở vùng nhiệt đới Ôxtralia đến muộn hơn bình thường. Tổng lượng mây trên các vùng biển Đông Nam Á giảm xuống một cách rõ rệt. En Ninhô còn gây ra những biến đổi lớn trong chế độ bão hàng năm ở nhiều vùng khác nhau. Trong các năm xảy ra hiện tượng En Ninhô hoạt động của bão ở Tây Đại Tây Dương giảm xuống gần 50%. Các ổ bão Tây Thái Bình Dương lùi xa hơn về phía đông và ở vùng Tây Nam Thái Bình Dương có bão sớm hơn bình thường, trong khi đó ở các vùng phía Đông Thái Bình Dương lại đón nhiều bão muộn cuối mùa phát triển xa hơn về phía này. Một ví dụ là trường hợp của Pôlynezia thuộc Pháp là nơi có khí hậu, thời tiết thuộc loại ôn hòa nhất của vùng nhiệt đới Nam bán cầu nhưng trong thời gian từ tháng XII/1982 đến tháng IV/1983 quần

đảo này đã chịu sự tàn phá của 5 cơn bão mạnh mà từ năm 1900 đến nay chưa hề thấy.

Bảng 1. Các năm có hiện tượng EnNinhô kể từ năm 1887 tới năm nay.

Năm	Cường độ	Năm	Cường độ	Năm	Cường độ	Năm	Cường độ
1887	3	1914	3	1940	2	1965	3
1888	3	1917	2	1941	4	1969	2
1889	1	1918	4	1943	2	1972	4
1891	4	1919	3	1944	3	1973	4
1898	3	1923	2	1948	1	1975	1
1899	4	1925	4	1949	1	1976	3
1899	3	1926	4	1951	2	1982	4
1902	3	1929	3	1953	3	1983	4
1905	3	1930	3	1957	4	1986	4
1911	4	1932	2	1958	4	1987	4
1912	3	1939	3	1963	1		

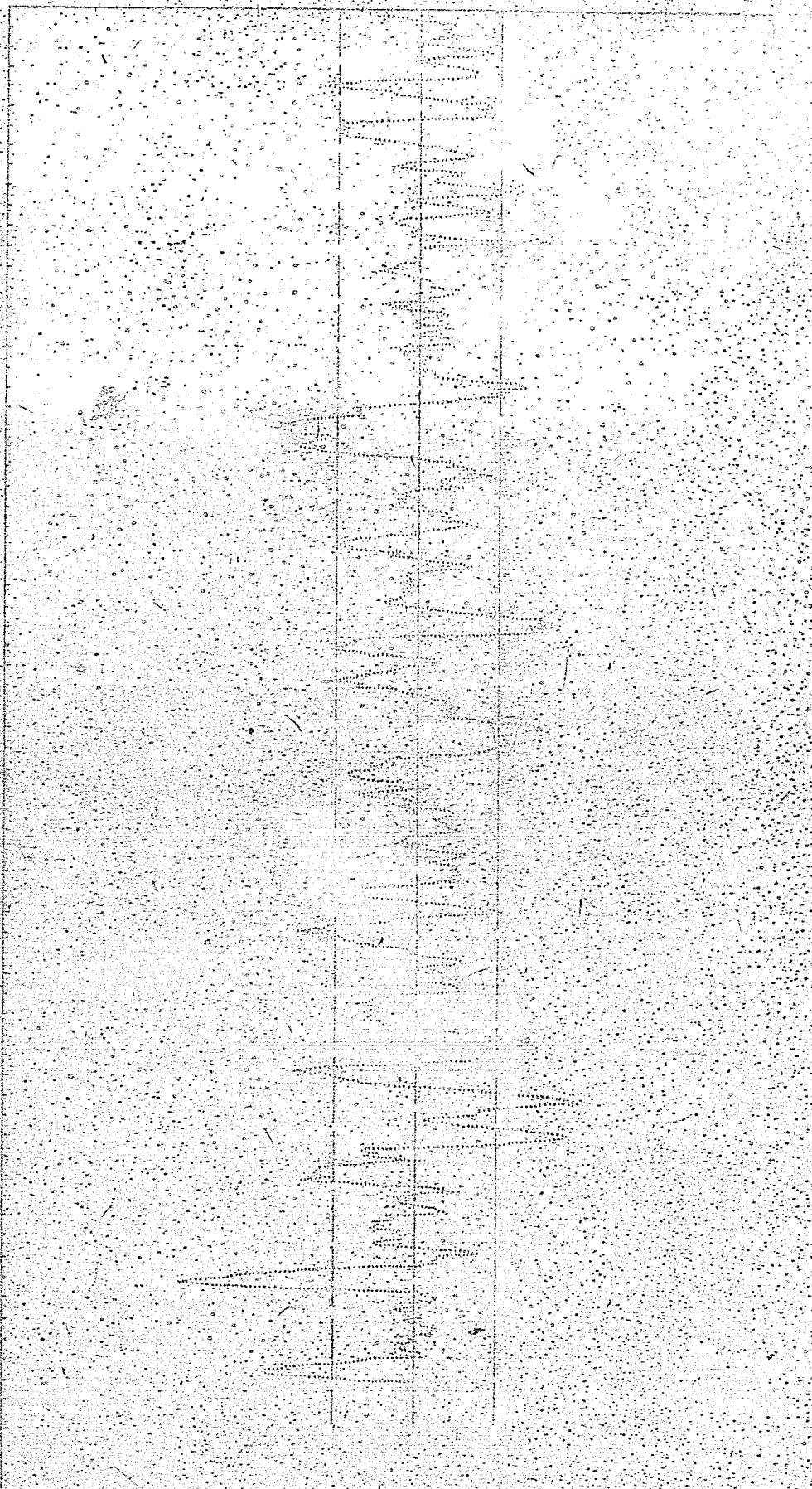
Ghi chú: Cường độ hiện tượng En Ninhô: 1 - Rất yếu; 2 - yếu; 3 - Trung bình; 4 - Mạnh [7]

En Ninhô đã gây ra nhiều hậu quả nghiêm trọng đối với hệ sinh thái biển, đặc biệt tai hại là vàng b ên Nam Mỹ và quần đảo Galapagos. Sự xâm nhập của nước nóng hơn tới 7°C so với mức bình thường đã gây ra hàng loạt biến động có hại đối với sinh vật biển, đặc biệt đối với các loài cá có độ mẫn cảm nhiệt cao. Trong thời kỳ En Ninhô 1982 - 1983 thấy cá chết phôi đầy bờ biển Nam Mỹ, chim bồ tồ di chuyển về các vùng phía Bắc, thậm chí có một số giống chim bị tiệt chủng. Nhiệt độ cao còn làm chết nh ều khối san hô ở các vùng ven biển Đông Thái Bình Dương, quần đảo Galapagos, Indônêxia và Philippin.

Bước tiến quan trọng đầu tiên trong lĩnh vực nghiên cứu En Ninhô là công trình của J. Bjerknes tiến hành năm 1966. Ông phát hiện mối liên quan chặt chẽ giữa nhiều dòng nước nóng bề mặt đại dương và dao động nam bán cầu. Vào những năm hai mươi của thế kỷ này nhà khí tượng người Anh G. Wallker nghiên cứu đặc điểm của khí áp, mưa và nhiệt độ không khí ở vùng Đông Nam Á và Thái Bình Dương đã xác lập quy luật chung về sự biến đổi của các tham số đặc trưng cho quá trình dao động quy mô lớn mà ông đặt tên là «dao động Nam bán cầu». Để mô tả một cách định lượng hiện tượng này là G. Wallker đã đưa ra «chỉ số dao động Nam bán cầu» (tiếng Anh viết tắt là SOI) để tính chênh lệch khí áp giữa phần phía đông và phía tây Thái Bình Dương. SOI là hiệu số khí áp mực biển giữa hai địa điểm cách xa nhau; đảo Tahiti (17,5°S - 149,6°W; Polynesia thuộc Pháp) và Darwin (12,4°S - 130,9°E Ostralia). SOI có giá trị dương khi hiệu số khí áp này lớn hơn mức TBNN và số giá trị âm khi hiệu số này thấp hơn mức TBNN. Nguyên nhân xuất hiện của dao động Nam bán cầu còn chưa được biết rõ nhưng các đặc điểm của hiện tượng này rất có ích cho các dự báo thời tiết mùa; giá trị của SOI dao động đáng kể giữa các năm và thể hiện trong dạng nhiều dòng của nhiệt độ và lượng mưa trên những vùng rộng lớn. Hình 1 là biểu đồ các giá trị trung bình 5 tháng của chỉ số dao động Nam bán cầu (SOI) kể từ năm 1920 tới nay. Từ thời của mình, G. Wallker đã phát hiện gió mùa Ấn Độ mùa hạ yếu đi khi

Hình 4. Biểu đồ góc tín hiệu ở tầng tín hiệu của đài truyền sóng Nam Hải cũ

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



SOI có giá trị nhỏ và mạnh lên khi SOI có giá trị lớn. Nhiều năm sau đó J. Bjerknes đã đi đến kết luận En Ninhô xảy ra khi SOI có giá trị nhỏ: En Ninhô bắt đầu khi SOI vượt qua giá trị cực đại, giá trị của SOI giảm dần và En Ninhô thể hiện mạnh mẽ nhất khi SOI đạt giá trị cực tiểu. Chính do sự liên quan chặt chẽ như vậy giữa hiện tượng En Ninhô và dao động Nam bán cầu mà ngày nay các nhà khoa học呼ng gọi đây là hiện tượng tổng hợp «En Ninhô - dao động Nam bán cầu» (tiếng Anh viết tắt là ENSO).

Dựa trên các số liệu về một số hiện tượng En Ninhô xảy ra gần đây các nhà khoa học Mỹ đã xây dựng mô hình phát triển điển hình của hiện tượng En Ninhô qua các giai đoạn nối tiếp nhau. Việc xây dựng mô hình này cơ bản là dựa vào phân tích sự biến đổi của tín phong trên vùng nhiệt đới và xích đạo Thái Bình Dương. Ở vùng bờ biển Nam Mỹ tín phong đông nam hình thành hải lưu Peru. Cấu trúc của hải lưu này như sau: nước bề mặt rời xa bờ và thay thế vào đó là nước lạnh giàu dinh dưỡng hơn được đưa từ dưới sâu lên. Tín phong mạnh xô đẩy nước bề mặt dọc theo xích đạo về các vùng phía tây Thái Bình Dương. Nhờ đó mực nước biển ở Tây Thái Bình Dương được dâng lên cao hơn và tạo ra độ dốc mặt thoáng của đại dương theo hướng đông tây. Nước nóng tích tụ ở đây làm sâu thêm lớp tà nhiệt là mặt phân cách giữa lớp nước nóng bề mặt và khối nước lạnh hơn ở dưới sâu. Trong các điều kiện bình thường, ở vùng bờ biển Nam Mỹ lớp tà nhiệt nằm ở độ sâu khoảng 50 mét; ở bờ biển tây Thái Bình Dương - khoảng 200 mét.

Nguồn gốc phát sinh của tín phong đông nam là do gradien khí áp được hình thành giữa trung tâm áp cao Nam Thái Bình Dương và trung tâm áp thấp nằm trên vùng Indônêxia và bắc Ôxtralia. Chính vì vậy, SOI với giá trị được xác định bởi biến thiên của hiệu số khí áp giữa hai trung tâm này cũng có thể được xem như chỉ số về cường độ của tín phong. Khi SOI có giá trị lớn (nghĩa là gradien khí áp có giá trị lớn) gây ra tín phong mạnh. En Ninhô bắt đầu cùng với sự giảm sút đáng kể của SOI và kéo theo đó là sự suy yếu của tín phong ở Tây Thái Bình Dương mà thường bắt đầu vào khoảng tháng X. Khi tín phong bị suy yếu, nước nóng được tích tụ ở Tây Thái Bình Dương bắt đầu chảy ngược về phía đông và làm cho mực nước ở phía đông kinh tuyến 180° bắt đầu tăng lên. Dòng chảy này phát sinh sóng dưới lớp mặt thoáng, hay thường gọi là sóng Kelvin, lan tới bờ biển Nam Mỹ. Sóng Kelvin gây ra hai hiệu ứng: phát sinh hải lưu nhiều dòng hướng tây và làm sâu thêm lớp tà nhiệt. Cả hai hiệu ứng này đều dẫn đến sự tăng nhiệt độ của nước ở tầng trên: hiệu ứng thứ nhất đem lại sự tăng nước nóng từ phía tây; hiệu ứng thứ hai - cản trở nước trời mát nằm dưới lớp tà nhiệt. Hiệu ứng sau đóng vai trò quan trọng hơn và đặc thù đối với các vùng ven bờ biển Nam Mỹ. Nước bề mặt ở đây bắt đầu nóng lên vào khoảng tháng XII hoặc tháng I khi những sóng Kelvin đầu tiên lan tới bờ biển. Tuy nhiên, trong thời điểm này cũng còn khó mà nói đã bắt đầu chu trình phát triển thực sự của En Ninhô hay chưa.

Cùng với sự phát triển của En Ninhô, tín phong trên vùng Indônêxia tiếp tục yếu đi và dần dần đổi thành gió tây. Gió tây này phát sinh những sóng Kelvin mạnh làm sâu thêm lớp tà nhiệt ở vùng bờ biển Nam Mỹ. Tuy nhiên, dọc bờ biển Nam Mỹ tín phong đông nam vẫn không ngừng lại và như vậy vẫn gây ra quá trình nước trời, nhưng nước được đưa lên không lạnh

như bình thường mà nóng và nghèo các chất dinh dưỡng hơn. Kết quả là hải lưu xích đạo hướng tây không chỉ bị yếu đi do hiệu ứng « cân » của các sóng Kelvin, xuất phát từ bờ biển phía đông, mà còn trở nên nóng hơn rất nhiều so với mức trung bình. Bằng cách đó nước nóng bề mặt bắt đầu lan rộng về phía tây dọc theo xích đạo và gắn liền thành một khối với nước nóng vùng trung tâm Thái Bình Dương.

Trong thời kỳ El Niño, sự phân bố của gió ở vùng xích đạo có thể bị thay đổi hoàn toàn. Thường thường khi tín phong hướng đông tới xích đạo, chúng thổi dọc theo xích đạo mang theo không khí được nóng lên dần và ẩm về phía trung tâm áp thấp Ấn-ô-xi-a và ở đó va chạm với gió tây thịnh hành trên bề mặt đại dương. Chuyển động thăng của không khí nóng làm hơi nước ngưng tụ và gây mưa lớn. Ở các lớp trên cao của tầng khí quyển đối lưu (độ cao 9 - 12km) không khí di chuyển về phía đông, bị lạnh đi và sau đó chuyển động giáng xuống vùng trung tâm và lòng xích đạo, nhờ đó mà ở các vùng này thời tiết thường quang mây, nắng và khô. Chu trình khép kín này được gọi là « Ô hoàn lưu khí quyển Walker ». Theo mô hình của K. Wyrtki, hướng chuyển động của các tầng không khí trong ô hoàn lưu khí quyển này bị thay đổi ngược lại do mối quan hệ tương tác giữa khí quyển và đại dương. Gió tây bề mặt xuất hiện ở phía đông Ấn-ô-xi-a phát sinh sóng Kelvin dẫn đến hậu quả nóng lên của nước ở vùng trung tâm đại dương. Do trên vùng nước nóng không khí chuyển động thăng và như vậy nhánh thăng trong ô hoàn lưu khí quyển này bị xô dịch về phía đông. Gió tây mạnh lên phát sinh những sóng Kelvin mạnh hơn. Cuối cùng nhánh thăng của ô hoàn lưu khí quyển này xô dịch từ vùng trung tâm về vùng Đông Thái Bình Dương và dẫn đến giáng thủy lớn ở những vùng vốn thường khô và ít mưa. Ở các lớp trên cao lẽ ra không khí chủ yếu di chuyển về phía đông thì trong thời kỳ này lại chuyển động về phía tây và chuyển động giáng xuống vùng Ấn-ô-xi-a và kết quả gây ra thời tiết khô hạn khác thường ở vùng này.

El Niño suy yếu dần từ tháng VI đến tháng VIII, sau 2 hoặc 3 tháng nước bề mặt đại dương ở vùng khơi Nam Mỹ lạnh dần. Quá trình nóng lên mới lại bắt đầu vào thời kỳ cuối năm và ngay sau đó chỉ số dao động Nam bán cầu tăng lên và tín phong hướng đông cũng mau lên. Các điều kiện bình thường của đại dương và khí quyển vùng xích đạo Thái Bình Dương về cơ bản được hình thành vào khoảng tháng III đến tháng IV, nghĩa là sau 15 tháng kể từ khi bắt đầu hiện tượng El Niño.

Thực ra vấn đề dự báo El Niño hiện nay khó hơn nhiều người ta tưởng. Các hiện tượng El Niño có nhiều đặc điểm chung và nhiều triệu chứng xuất hiện giống nhau. Tuy nhiên, không phải El Niño nào cũng phát triển theo mô hình điển hình mà người ta đã xây dựng và đã dẫn đến những dự báo sai lầm về sự xuất hiện của hiện tượng này. Vấn đề quan trọng của các nhà khoa học là phải tiếp tục tìm kiếm các triệu chứng đặc thù của El Niño thu thập và phân tích chuỗi số liệu nhiều năm nhằm xác định chính xác hơn chu trình phát triển điển hình hàng năm của hiện tượng này ngay nay họ chỉ giám sát nghiên cứu các hiện tượng ở Thái Bình Dương mà còn liên hành ở toàn bộ dải nhiệt đới xích đạo của các đại dương. Một số nhà nghiên cứu khác thì thử nghiệm dự báo El Niño bằng mô

hình số trị dựa trên cơ sở tiến triển vật lý của hệ thống đại dương - khí quyển vùng nhiệt đới. Dựa trên loại mô hình này một số nhà khoa học thuộc trường Đại học Tổng hợp Lô-lôm-bia đã dự báo vào mùa xuân năm 1986 bắt đầu hiện tượng El Niño với cường độ trung bình và đạt cực đại vào thời gian cuối năm. Kết quả của dự báo đã tỏ ra là đúng. Họ đã thử nghiệm mô hình này cho 12 năm trước đó. 9 trong tổng số 12 trường hợp dự báo El Niño có phát sinh hay không đã tỏ ra là đúng, trong 3 trường hợp còn lại mô hình cho kết quả ngược đời.

Khi sự tồn tại của mối quan hệ giữa ENSO và khí hậu thời tiết ở vùng xích đạo Thái Bình Dương là không có gì đáng ngạc nhiên thì giữa ENSO và nhiều hiện tượng khí hậu thời tiết khác thường ở những vùng bên ngoài xích đạo Thái Bình Dương cũng liên quan ngầm với nhau. Như thường gọi mối liên quan giữa khí hậu và các nhiễu động đại dương ở những vùng cách xa nhau là những liên quan xa, các nhà khoa học cho rằng rất có nhiều liên mối quan xa gắn với hiện tượng ENSO. Cường độ của mối liên quan xa giữa ENSO và khí hậu vùng bên ngoài xích đạo Thái Bình Dương biến đổi từ vùng này sang vùng khác từ mùa này sang mùa khác mà ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới thường tỏ ra các mối quan hệ mạnh mẽ nhất. Sự tồn tại của nhiều mối liên quan xa khá mạnh như vậy và đã ảnh hưởng lưu lại tương đối lâu của các nhiễu động đại dương gợi ý cho thấy việc dự báo dài hạn một số trong các biến động khí hậu nay có thể thực hiện được. Nếu dự báo trước được sự xuất hiện của ENSO thì có thể dự báo sự xuất hiện của các biến động khí hậu, thời tiết thường đi kèm với ENSO. Ở nhiều nước trên thế giới đã xây dựng và ứng dụng một số phương pháp thống kê thực nghiệm dự báo các biến động khí hậu, thời tiết theo các giai đoạn tiến triển nối tiếp nhau của hiện tượng ENSO. Chính vì vậy giám sát, theo dõi ENSO trở thành vấn đề rất quan trọng. Có rất nhiều hiện tượng thời tiết khác thường xảy ra trong thời gian có ENSO, nhưng điều đó không có nghĩa là tất cả các hiện tượng dị thường đó đều do ENSO gây ra. Chính vì vậy cần nghiên cứu mối quan hệ với các mối liên quan xa một cách kỹ lưỡng và thận trọng nhằm phục vụ cho dự báo khí tượng hạn dài và kế hoạch của nền kinh tế quốc dân. Các dự báo dựa trên các mối liên quan xa sai lầm có thể còn xấu hơn là nói chung không dự báo gì. Không thể đổ lỗi tất cả các ảnh hưởng xấu của khí hậu, thời tiết cho các mối liên quan xa gắn với hiện tượng ENSO. Tuy nhiên, vấn đề nghiên cứu ENSO và ứng dụng cho các dự báo khí tượng hạn dài chắc chắn sẽ mang lại nhiều ảnh hưởng tốt cho sự phát triển của khí tượng học nói chung.

Việt Nam nằm trong dải vĩ độ nhiệt đới Tây Thái Bình Dương mà theo ý kiến của nhiều chuyên gia nước ngoài cũng chịu ảnh hưởng khá mạnh của hoạt động của hiện tượng ENSO. Các nhiễu động nhiệt độ mặt nước biển ở Thái Bình Dương trực tiếp gây ra các nhiễu động trong cơ chế gió mùa châu Á mà Việt Nam lại nằm trong khu vực chi phối của gió mùa châu Á. Ngay từ năm 1958, sau một thời gian dài nghiên cứu khu vực Biển Đông, nhà hải dương học người Mỹ W. Wooster đã đi đến kết luận là vùng biển Việt Nam bị ảnh hưởng của hiện tượng El Niño. Các nghiên cứu gần đây của các chuyên gia Thái Lan cũng cho thấy đối với khu vực Đông Nam Á thì các biến động ngư trường và luồng cá ở vùng biển Việt Nam tỏ ra có mối quan hệ chặt chẽ nhất với hiện tượng El Niño. Đánh giá sơ bộ thông qua các số liệu khí

ượng thủy văn của Việt Nam trong các thời kỳ hoạt động của El Niño cũng cho thấy những biến đổi khí hậu thời tiết khác thường. gần đây nhất là trong thời kỳ hoạt động của El Niño 1986 - 1987. Ở Bắc Bộ, trong các tháng chính của vụ đông xuân thời tiết ẩm áp khác thường. Thời tiết ít mưa và khô hạn kéo dài đã gây ra nhiều khó khăn cho sản xuất nông nghiệp làm thất thu hàng chục vạn tấn lương thực.

Ở nước ta hầu như năm nào cũng có thiên tai tuy ở mức độ khác nhau trong đó khoảng 2 năm một lần bị thiên tai nặng và khoảng 4-5 năm một lần bị thiên tai đặc biệt nghiêm trọng. Nếu lưu ý rằng trung bình khoảng 3 đến 4 năm lại xuất hiện một El Niño và sự liên quan nhất định giữa hiện này và các hiện tượng khí hậu thời tiết khác thường ở nước ta thì có thể thấy rằng việc nghiên cứu và theo dõi hiện tượng El Niño, điều tra cơ bản và đánh giá ảnh hưởng của nó đối với Việt Nam là rất bổ ích và cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hữu Ninh, Hoàng Minh Hiền - Môi trường khí hậu và nguồn lợi hải sản. Tạp chí Thủy sản V/1988
2. Bjerknes, J. - A possible response of the atmospheric Hadley circulation to equatorial anomalies of ocean temperature. *Tellus*, 18, 1966.
3. Glantz, M. H., Flood, Firesand Famine - is El Nino to Blame. *Oceanus* Vol. 27, No.2, 1984.
4. Namias, J and -D.R. Cayan, El Nino - Implications for Forecasting *Oceanus*, Vol. 27, No. 2, 1984.
5. Philander, S.G.H. - ENSO. *Nature* 302, 1983.
6. Ramage, C.S. - El Nino. *Scientific American*. Vol 254, No. 6, 1986.
7. Ramusson, E.M. - El Nino. The ocean/Atmospheric Connection. *Oceanus* Vol.27, No-2, 1984.
8. Ramusson, E.M and T.H Carpenter, Variations in tropical sea surface temperature and surface wind fields associated with the ENSO. *Mon. Wea. Rev.* 110, 1982.
9. Sotelo, R.J. - The ecological and economic impacts of the El Nino phenomenon in the south - east Pacific. WMO -No.619. SWITZELAND., 1986.
10. The global climate system, CMS R84/86. WMO - GENEVA. 1987.
11. Webster, F. - Studying El Nino on a Global Scale. *Oceanus*, Vol. 27, No.2, 1984.
12. Wyrtki, K. - El Nino : the dynamic response of the equatorial Pacific Ocean to atmospheric forcing. *J. Phys. Oceanogr.* No-5, 1975.