

ĐÁNH GIÁ QUAN HỆ GIỮA HIỆN TƯỢNG ENSO

VÀ CHẾ ĐỘ NHIỆT ẨM Ở VIỆT NAM

TSKH. Nguyễn Duy Chinh

Viện Khí tượng Thủy văn

Đến nay ở Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu về ảnh hưởng của ENSO đến các yếu tố khí hậu, cũng như đến hoạt động kinh tế - xã hội. Phần lớn các nghiên cứu tập trung vào việc phân tích tình hình thời tiết khí hậu khi có hiện tượng ENSO, tức là phân tích đồng thời mối quan hệ giữa các đợt El Nino, La Nina với điều kiện khí hậu ở Việt Nam (bão, nhiệt độ, mưa...) bằng các phương pháp so sánh dấu chuẩn sai, lượng giá trị (số lần, giá trị yếu tố).

Phương pháp phân tích chuỗi thời gian (xu thế, tương quan - hồi quy, chu kỳ dao động (phổ) cho phép đánh giá chung về mối quan hệ giữa điều kiện khí hậu vùng có hiện tượng ENSO và chế độ khí hậu ở vùng quan sát với các trung tâm tác động khác nhau. Kết quả thu được bằng phương pháp này chắc không cụ thể bằng phương pháp so sánh trực tiếp. Tuy nhiên, đây là vấn đề cần được xét đến, vì có nhiều trường hợp tình hình thời tiết - khí hậu ở Việt Nam diễn ra rất dị thường (ngập lụt, hạn hán,...) trong khi đó hiện tượng ENSO chỉ đạt mức "trung gian" (non- ENSO).

Bài báo này trình bày tóm tắt một số kết quả nghiên cứu đề tài cấp ngành của tác giả [8], theo cả 2 phương pháp phân tích:

1) Đánh giá so sánh đồng thời theo đợt xuất hiện hiện tượng El Nino và La Nina;

2) Phân tích toán thống kê theo cơ sở số liệu ENSO, trong đó bao hàm các giá trị theo thời gian của các hiện tượng El Nino, "non - ENSO" và La Nina.

1. Mở đầu

Kết quả nghiên cứu bước đầu của các nhà khoa học thế giới và khu vực bằng các phương pháp khác nhau: cho thấy mối quan hệ tương đối chặt chẽ giữa hiện tượng ENSO và chế độ khí hậu của quốc gia và khu vực chịu tác động, mặc dù mức độ ảnh hưởng của ENSO còn phụ thuộc điều kiện địa lý, địa hình, cũng như ảnh hưởng của các trung tâm tác động khác chi phối.

Ở Việt Nam từ giữa những năm 90 của thế kỷ trước các nhà khí tượng - khí

hậu cũng đã bắt đầu quan tâm nghiên cứu ảnh hưởng của hiện tượng ENSO, đã có một số kết quả nghiên cứu đăng trên Tạp chí chuyên ngành KTTV, mặc dù phương pháp nghiên cứu ở đây mới chỉ là thống kê, so sánh số lượng, giá trị kèm dấu của chuẩn sai của bão, nhiệt độ, lượng mưa.

Thông qua nghiên cứu tài liệu liên quan, tác giả lựa chọn một số phương pháp phân tích thống kê để đánh giá mối quan hệ giữa ENSO và diễn biến khí hậu ở Việt Nam, trong đó phương

pháp phân tích tương quan - hồi quy và phân tích chu kỳ dao động bằng phổ liên kết tự hồi quy 2 thứ nguyên (phổ chéo) đang được các tác giả trên thế giới áp dụng và đánh giá cao [2], [3], [5], [7], [8].

Kết quả trình bày ở bài báo này đã có từ trước năm 2000 (được tính toán, phân tích với các chuỗi số liệu sử dụng đến năm 1998). Riêng chuỗi số liệu nhiệt độ mặt nước biển (SST), chỉ số dao động nam (SOI), nhiệt độ, lượng mưa vùng ENSO, thu được từ Viện Khí tượng Max Planck Đức, với cách xác lập "số liệu trung bình vùng" của Cơ quan Khí tượng Úc để xác định chu kỳ dao động của chuỗi số liệu và chu kỳ liên kết (phổ chéo của 2 chuỗi số liệu), được sử dụng từ năm 1854, 1882, 1891,... đến 1979, 1983, 1984, 1986,... [7], [8]. Trong phân tích chu kỳ dao động của các chuỗi số liệu đòi hỏi việc sử dụng số liệu đến thời điểm tính toán không quá khắt khe, có nghĩa: người ta có thể chọn một thời đoạn tiêu biểu, đủ dài nào đó của chuỗi số liệu (thông qua đánh giá độ ổn định khí hậu) để xác định chu kỳ dao động thông qua giá trị phổ [2], [3], [5]. Do vậy, việc sử dụng số liệu để xác định chu kỳ dài như đã nêu ở trên là có thể chấp nhận được. Dĩ nhiên, chuỗi số liệu càng dài thì độ tập trung (trung bình chuỗi) càng ổn định.

Như đã đề cập, phần lớn các nghiên cứu ở Việt Nam thời gian qua tập trung vào việc phân tích mối quan hệ giữa các đợt El Nino, La Nina với điều kiện khí hậu ở Việt Nam (bão, nhiệt độ, mưa,...) bằng các phương pháp so sánh giá trị và dấu chuẩn sai, số lần, độ kéo dài, tương quan tuyến tính, tương quan trễ,...

Phương pháp phân tích chuỗi thời gian (xu thế, tương quan - hồi quy, chu kỳ dao động cho phép đánh giá định dạng mối quan hệ giữa hiện tượng ENSO và chế độ khí hậu ở vùng quan sát. Theo phương pháp này kết quả phân tích mối quan hệ không cụ thể bằng phương pháp so sánh trực tiếp. Tuy nhiên, đây là vấn đề cần được tham khảo, xem xét để có nhận định hợp lý về sự ảnh hưởng của ENSO đến chế độ khí hậu ở Việt Nam, vì trên thực tế có nhiều trường hợp tình hình thời tiết - khí hậu nước ta diễn ra rất dị thường (ngập lụt, khô hạn,...), trong khi hiện tượng ENSO chỉ đạt mức "trung gian" (tức là không có ảnh hưởng đáng kể). Điều đó khẳng định thêm tính đa dạng của chế độ thời tiết - khí hậu nước ta thông qua ảnh hưởng của các trung tâm và nhân tố tác động, trong đó có ảnh hưởng của ENSO (không như một số người luôn coi hạn hán và ngập lụt ở nước ta hoàn toàn do El Nino và La Nina).

2. Vài nét về El Nino, La Nina và ENSO

- El Nino được dùng để chỉ hiện tượng nóng lên dị thường của lớp nước bề mặt biển khu vực nhiệt đới Thái Bình Dương. Hiện tượng này thường xảy ra ở ngoài khơi vùng biển Nam Mỹ vào dịp thu đông. Khi xảy ra hiện tượng El Nino, nhiệt độ bề mặt nước biển khu vực nhiệt đới đông Thái Bình Dương tăng lên (có thể đến 4-5°C hoặc cao hơn nữa). Khu vực có nhiệt độ nước mặt biển cao dị thường dần dần mở rộng từ phía đông đến vùng trung tâm nhiệt đới Thái Bình Dương. Cùng với sự thay đổi về nhiệt độ nước biển, vùng mưa nhiều ở Tây Thái Bình Dương

cũng bị chuyển về phía đông làm cho khu vực đông và trung tâm Thái Bình Dương trở nên ấm và mưa nhiều hơn.

- Ngược với hiện tượng El Nino là hiện tượng La Nina (hay còn được gọi là "đối El Nino"). Hiện tượng La Nina xuất hiện, khi lớp nước bề mặt biển ở khu vực nói trên lạnh đi đáng kể.

- Hiện tượng El Nino và La Nina có quan hệ chặt chẽ với sự dao động khí áp ở vùng biển phía đông và phía tây của Thái Bình Dương (được gọi là Dao động Nam - Southern Oscillation (SO)). Vì vậy, người ta thường gọi gộp chung hai hiện tượng này là "El Nino-Southern Oscillation (ENSO)".

- Hiện tượng El Nino và La Nina thường xảy ra kế tiếp nhau, nhưng cũng có trường hợp tiếp sau những hiện tượng này chỉ duy trì "trạng thái trung gian" (non-ENSO) hoặc cũng có khi lại xuất hiện tiếp một vài đợt El Nino hoặc La Nina mới [1], [6], [9].

- Hiện tượng El Nino xảy ra trên khu vực nhiệt đới Thái Bình Dương, song phạm vi ảnh hưởng của nó diễn ra trên toàn cầu với mức độ khác nhau. Nhà khoa học người Anh G.Walker (1920) đã phát hiện ra mối liên quan giữa khí áp phía đông và phía tây Thái Bình Dương và nhận thấy khi khí áp ở phía đông Thái Bình Dương giảm mạnh thì thường xảy ra hạn hán ở khu vực Indônêxia, Australia, Ấn Độ. Tuy nhiên, khi đó chưa có đủ cơ sở để chứng minh mối quan hệ này. Mãi đến giữa những năm 1960 của thế kỷ 20, nhà khí tượng Na Uy J.Bjerknes đã đưa ra giả thuyết: sự ấm lên của dải xích đạo Thái Bình Dương có liên quan đến sự suy yếu của đới gió tín phong, khác với quan niệm trước đây cho rằng El Nino

chỉ là sự nóng lên cục bộ của nước biển ngoài khơi Nam Mỹ. Theo Bjerknes, không khí ở phía tây Thái Bình Dương chuyển động đi lên, di chuyển sang phía đông ở trên cao rồi tích tụ lại, hạ xuống thấp rồi đi về phía tây. Vòng hoàn lưu khép kín này được gọi là "hoàn lưu Walker". Như vậy, ở vùng nhiệt đới Thái Bình Dương, ngoài hoàn lưu Hadley (theo kinh hướng) còn có hoàn lưu Walker (theo vĩ hướng). Cường độ của hoàn lưu Walker được đặc trưng bởi sự chênh lệch khí áp giữa phía tây Thái Bình Dương (Darwin - Australia) và vùng trung tâm nhiệt đới Thái Bình Dương (Tahiti). Hiệu số khí áp giữa hai trạm này có giá trị dương càng lớn thì hoàn lưu Walker càng mạnh, ngược lại hiệu số khí áp dương giữa hai vùng trên càng nhỏ thì hoàn lưu Walker càng yếu. Trong trường hợp hiệu số khí áp giữa hai trạm trên có giá trị âm, không khí ở tầng thấp có thể chuyển động theo chiều ngược lại, nghĩa là từ tây sang đông. Vì vậy, trong nghiên cứu khí hậu người ta có thể sử dụng nó như một chỉ số để đánh giá cường độ của hoàn lưu Walker cũng như của hiện tượng ENSO, được gọi là "chỉ số Dao động Nam - SOI". SOI được xác định như sau:

$$SOI = [Ps(Tahiti) - Ps(Darwin)] / \delta [Ps(Tahiti) - Ps(Darwin)]$$

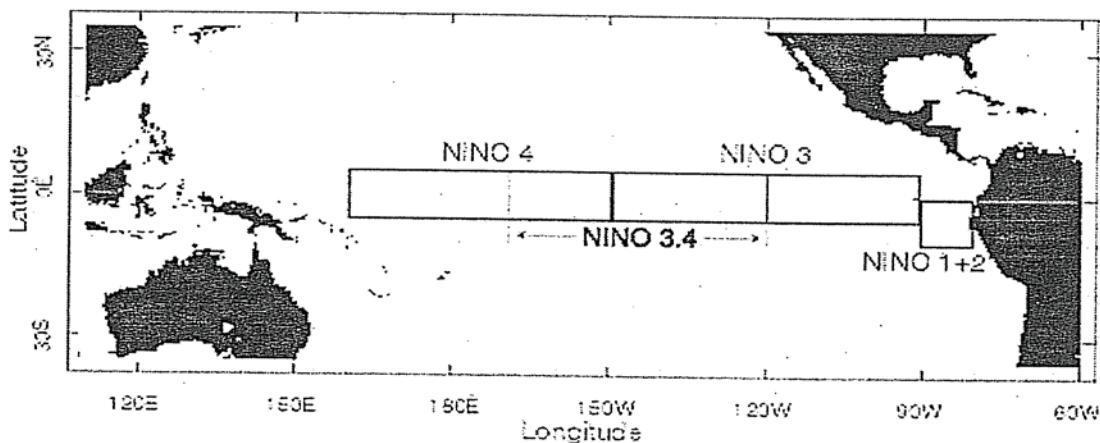
Trong đó: $Ps = (P - P_{tb})/t_b$ (P - khí áp mặt biển tức thời, P_{tb} - khí áp mặt biển trung bình tháng và t_b - độ lệch tiêu chuẩn khí áp mặt biển).

Giá trị âm của SOI càng lớn thì El Nino càng mạnh, ngược lại giá trị dương của SOI càng cao thì La Nina càng mạnh. Sự nóng lên của nước mặt biển cùng với sự thay đổi của nhiều yếu

tổ liên quan khác xảy ra trên toàn bộ vùng nhiệt đới Thái Bình Dương, nên các trị số nhiệt độ mặt nước biển SST (hoặc chuẩn sai của nó - SSTa) thường được dùng như đặc trưng chủ yếu của

hiện tượng ENSO [1], [6], [9].

Để theo dõi sự thay đổi nhiệt độ bề mặt nước biển vùng xích đạo Thái Bình Dương, người ta phân chia thành các "khu vực NINO" như ở hình 1.



Hình 1. Các khu vực NINO

Các vùng NINO, trong đó vùng NINO3.4 là vùng trung tâm nhiệt đới Thái Bình Dương (5°N-5°S, 170°W-120°W) được chọn để phân tích, so sánh.

Ngoài các chỉ số liên quan tới chênh lệch khí áp ở hai phía của Thái Bình Dương hoặc nhiệt độ mặt nước biển, các nhà khí hậu Mỹ cũng đã đưa ra một "chỉ số ENSO tổng hợp" (MEI - chưa được phân tích ở đây).

Khi xem xét diễn biến của các chuỗi số liệu ENSO ta thấy:

- El Nino và La Nina thường bắt đầu vào cuối mùa xuân của Bắc Bán Cầu;
- Cường độ của ENSO đạt giá trị tuyệt đối cao nhất của NINO3.4 vào giai đoạn tháng XII đến tháng II năm sau;
- Thời gian kéo dài của mỗi đợt El Nino hoặc La Nina biến động rất mạnh (tùy theo từng đợt cụ thể);
- Những đợt El Nino mạnh nhất các trị số của NINO3.4 cao hơn so với những đợt La Nina mạnh nhất.

3. Kết quả đánh giá về quan hệ giữa hiện tượng ENSO và sự dao động và biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Theo số liệu thống kê, trong gần nửa cuối thế kỷ 20 (1950-1998) đã xảy ra 14 đợt El Nino và 8 đợt La Nina (không tính đợt La Nina yếu 1995 - 1996) (các năm của các đợt El Nino và La Nina chỉ viết 2 số cuối). Chỉ xét trong vòng 10 năm trước 1998 (năm cuối của chuỗi số liệu đưa vào phân tích ở đây) thì ngoài đợt La Nina 1988 - 1989 khá nổi bật ra hiện tượng El Nino liên tiếp chiếm ưu thế (1991 - 1995, 1997 - 1998), nhất là đợt El Nino năm 1997 - 1998 diễn ra rất mạnh mẽ.

Hiện tượng El Nino cũng như La Nina thường diễn ra mạnh mẽ vào mùa thu đông. Do vậy, khi đánh giá quan hệ giữa số liệu ENSO và nhiệt độ, lượng mưa ở Việt Nam, cần chú ý liên hệ với thời kỳ có ảnh hưởng mạnh của nhiễu động nhiệt đới, đặc biệt ở khu vực Trung Bộ và Nam Bộ.

a. Kết quả so sánh diễn biến và xu thế diễn biến

1) Kết quả so sánh diễn biến

Các số liệu phân tích diễn biến nhiệt độ qua từng thời kỳ El Nino và La Nina cho thấy phần lớn chuẩn sai dương của nhiệt độ rơi vào các đợt El Nino 1966, 1968 - 1970, 1972 - 1973, 1982 - 1983, 1986 - 1988, 1991 - 1992, 1993, 1997 - 1998. Tuy nhiên, vẫn tồn tại chuẩn sai âm trong vài đợt El Nino (1963 - 1964, 1976 - 1977, 1979).

Kết quả thống kê số lần chuẩn sai nhiệt độ có giá trị dương và âm ở các khu vực khác nhau trong cả nước qua các đợt El Nino được trình bày ở [8] (bảng 3). Từ bảng số liệu này ta thấy các đợt El Nino 1968 - 1970, 1982 - 1983, 1986 - 1988 và 1997 - 1998 đã làm tăng nhiệt độ không khí nhiều nhất trên phạm vi cả nước, trong đó đợt El Nino năm 1997 - 1998 đã làm tăng nhiệt độ trên toàn lãnh thổ nước Việt Nam lên đáng kể nhất. Mặc dù mức độ chênh lệch không lớn, nhưng nhìn chung các khu vực phía nam nước ta chịu ảnh hưởng của El Nino về nhiệt độ rõ rệt hơn các khu vực phía bắc (số lần chuẩn sai dương tại các đợt El Nino mạnh vừa nêu). Kết quả thống kê chuẩn sai nhiệt độ trên các khu vực nước ta qua các đợt La Nina cũng được trình bày một cách tương tự trong bảng 4 [8].

Qua đây chúng ta thấy: phần lớn các khu vực ở Việt Nam trong các đợt La Nina đều có chuẩn sai âm về nhiệt độ; mức độ ảnh hưởng của La Nina về nhiệt độ trên các khu vực đồng đều hơn so với ảnh hưởng của El Nino. Khu vực Tây Bắc có số lần chuẩn sai âm về nhiệt độ trong các đợt La Nina nhiều

hơn chút ít so với những vùng khác.

Các công trình nghiên cứu ở Việt Nam đều khẳng định về sự thâm hụt của thời gian mưa và tổng lượng mưa do ảnh hưởng của hiện tượng El Nino. Những đợt El Nino làm giảm lượng mưa nhiều nhất và đồng đều trong cả nước là các đợt 1976 - 1977, 1979, 1963 - 1964, 1965 - 1966, [9], [10]. Về lượng mưa, Bắc Trung Bộ là khu vực chịu ảnh hưởng nhiều nhất, ngược lại Tây Bắc là khu vực chịu ảnh hưởng ít nhất của El Nino. Quan hệ giữa lượng mưa và ENSO trong trường hợp La Nina không thể hiện rõ như trong trường hợp El Nino. Số liệu thống kê cho thấy: tính chung cả nước thì số đợt La Nina với lượng mưa vượt trội xấp xỉ số đợt La Nina với sự thâm hụt lượng mưa. Trong các đợt La Nina nhìn chung ở Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ có lượng mưa vượt trội, còn ở Bắc Bộ và Tây Nguyên thì có lượng mưa thâm hụt so với mức bình thường.

Đối với khu vực Nam Bộ và Tây Nguyên, thời kỳ bắt đầu và kết thúc mùa mưa được coi là những đặc trưng quan trọng trong chế độ mưa gió mùa. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng thời kỳ bắt đầu mùa mưa trên khu vực Nam Bộ và Tây Nguyên đến muộn hơn trong các năm El Nino và ngược lại đến sớm hơn trong những năm La Nina. Một số nghiên cứu khác [9], cũng đã đưa ra nhận xét: nếu xét cùng thời gian xuất hiện thì ảnh hưởng của ENSO đến lượng mưa không thể hiện rõ, nhưng nếu xét lượng mưa của thời đoạn trễ hơn (lùi lại) vài ba tháng sau khi có hiện tượng ENSO, thì hệ số tương quan đạt lớn hơn (ảnh hưởng của ENSO thể

hiện rõ hơn). Điều này cho thấy: việc đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng ENSO đến khí hậu nước ta chậm hơn (lệch pha) vài ba tháng có lẽ hợp lý hơn về mặt thực tế?

Quan hệ giữa lượng mưa ở nước ta và hiện tượng ENSO thể hiện qua các đợt La Nina không rõ nét. Xét chung trên phạm vi cả nước ta thấy:

- Trong hầu hết các đợt La Nina, đa số các tháng đều hụt lượng mưa, nhất là tại đợt La Nina năm 1988 - 1989 có sự thâm hụt lượng mưa nhiều nhất;

- Số đợt La Nina cho lượng mưa vượt trội xấp xỉ số đợt La Nina gây ra thâm hụt lượng mưa;

- Tính chung các đợt La Nina ở Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ có lượng mưa vượt trội, còn ở Bắc Bộ và Tây Nguyên có lượng mưa thâm hụt so với trung bình nhiều năm.

Kết quả thống kê về quan hệ giữa lượng mưa và ENSO vừa nêu cũng cho thấy: nếu xét chung cho cả chuỗi số liệu ENSO thì quan hệ (hệ số tương quan) giữa lượng mưa và hiện tượng ENSO càng không chặt chẽ (nhỏ hơn). Điều này cũng chỉ ra: không nên dựa hoàn toàn vào hiện tượng ENSO để nhận xét những vấn đề liên quan đến mưa lớn, lũ lụt hoặc nắng nóng, khô hạn trong điều kiện có nhiều trung tâm tác động đến khí hậu của Việt Nam.

2) Kết quả so sánh xu thế diễn biến

Việc đánh giá xu thế diễn biến của chuỗi số liệu quan trắc người ta thường áp dụng các phương pháp đơn giản, mang tính ước lượng, chẳng hạn như: xu thế tuyến tính, phép làm trơn (trượt). Thông thường đường diễn biến của chuỗi số liệu ban đầu được biểu diễn làm nền cho đường giá trị đã làm trơn

hoặc đường xu thế tuyến tính. Cũng có trường hợp người ta biểu diễn chuỗi số liệu ban đầu bằng đường giá trị chuẩn sai (đường giá trị trung bình là trục 0) để trực quan hoá mức độ và xu thế diễn biến của chuỗi số liệu.

* Xu thế diễn biến của nhiệt độ

Diễn biến của nhiệt độ thời kỳ nhiều năm thường được chọn các tháng giữa mùa (I, IV, VII, X) đại diện cho các tháng trong năm. Cũng có nhiều tác giả chọn chuỗi số liệu tháng I (đại diện cho mùa đông), tháng VII (đại diện cho mùa hè) và chuỗi số liệu năm (trung hoà diễn biến cả năm) để tìm xu thế diễn biến nhiệt độ một cách tương đối. Bài báo này tác giả chọn các tháng giữa mùa (I, IV, VII và X) để phân tích xu thế, vì ngoài 2 tháng đại diện cho mùa đông, mùa hè thì hiện tượng ENSO thường diễn ra từ mùa thu đến đầu mùa hè.

Hình 9 đến hình 13 [8] cho thấy: trong thời kỳ 1950 - 1998 nhiệt độ các tháng giữa mùa có xu hướng tăng lên, nhất là thời đoạn 1975 - 1998 ở Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, mặc dù mức độ không cao. Ở Trung Trung Bộ xu thế tăng của cả chuỗi nhiệt độ gần như không có, còn thời đoạn 1975 - 1998 xu thế tăng lên cũng mờ nhạt; ở Nam Bộ xu thế tăng lên thể hiện rõ hơn, tuy mức độ không cao. Đây cũng là căn cứ để so sánh với xu thế diễn biến của các chuỗi số liệu ENSO.

* Xu thế diễn biến của lượng mưa

Đánh giá về xu thế diễn biến lượng mưa thời kỳ dài trên thực tế không đơn giản và cũng khó hợp lý. Các ý kiến đánh giá thông qua giá trị chuẩn sai cũng chỉ mang ý nghĩa tương đối.

Các đường biểu diễn giá trị trượt của chuỗi lượng mưa các tháng (các hình 14 - 18 [8]) cho thấy: xu thế lượng mưa tháng I, tháng IV, tháng VII thể hiện không rõ ràng. Lượng mưa tháng X ở tất cả các vùng dao động mạnh, đặc biệt là ở Bắc Trung Bộ (Vinh) và Trung Trung Bộ (Đà Nẵng). Xu thế lượng mưa tháng X ở 3 miền Bắc - Trung - Nam diễn biến không đồng nhất: ở Bắc Bộ (Hà Nội) trước những năm đầu 1980 có xu thế tăng lên, nhưng những năm sau đó lại giảm; ở Trung Bộ (Vinh, Đà Nẵng, Nha Trang) xu thế tăng thể hiện tương đối rõ nét (mặc dù ở đây có biên độ dao động cao nhất); còn ở Nam Bộ (Cần Thơ) có xu thế giảm (trực quan nhất là từ sau những năm 60 của thế kỷ trước).

Quả đúng vậy, không chỉ về lượng (giá trị và dấu chuẩn sai - đã trình bày ở phần trước), mà về hình thức biểu diễn trực quan các đường diễn biến dài năm của lượng mưa rất khó đánh giá. Nhưng dù sao ý kiến nhận xét về sự ảnh hưởng mạnh hơn của ENSO đến mưa ở Nam Bộ, nơi ít chịu ảnh hưởng của các khối không khí phía bắc, cũng như ít chịu ảnh hưởng của bão và hội tụ nhiệt đới, là hợp lý (lượng mưa ở Nam Bộ giảm so với hoạt động của ENSO tăng - sẽ được đề cập sau đây).

b. Xu thế diễn biến của số liệu ENSO

Một cách tương tự các chuỗi số liệu ENSO (ở vùng NINO3.4) cũng được trượt 21 năm (hình 19 và hình 20 [8]). Xu thế của các chuỗi nhiệt độ và lượng mưa như đã đề cập ở trên phù hợp phần nào xu thế giảm xuống của SOI và xu

thế tăng lên của SST. Sự giảm xuống của SOI và sự tăng lên của SST vùng trung tâm nhiệt đới Thái Bình Dương biểu thị sự gia tăng hoạt động của El Nino, đồng thời là sự gia tăng ảnh hưởng của El Nino đến chế độ nhiệt - ẩm ở Việt Nam: nắng, nóng nhiều hơn và khô hạn cũng khắc nghiệt hơn.

Như vậy, ngoài việc đánh giá mối quan hệ bằng dấu và giá trị chuẩn sai, phép so sánh bằng xu thế diễn biến cũng cho thấy có mối liên hệ khá rõ nét giữa hiện tượng ENSO và diễn biến của nhiệt, mưa ở Việt Nam. Mặc dù như đã đề cập: các chuỗi số liệu đưa vào phân tích bằng phương pháp thống kê bao hàm tất cả các giá trị quan trắc theo thời gian, nên không cho thấy một cách cụ thể mối quan hệ định lượng. Tuy nhiên, xu thế diễn biến (đồng pha hay ngược pha) cũng cho thấy có mối quan hệ hợp quy luật.

c. Kết quả phân tích tương quan - hồi quy

Vấn đề đầu tiên ở mục này có lẽ cần làm rõ việc chọn chuỗi số liệu để xác định tương quan - hồi quy trong việc đánh giá mối quan hệ: ở phần trước đã đề cập số liệu ở các vùng NINO đại diện cho số liệu ENSO. Tác giả chọn NINO3.4 để phân tích với 2 căn cứ:

1) Ở vùng NINO1+2 hiện tượng ENSO thường diễn ra mạnh mẽ hơn (ví dụ đợt El Nino năm 1982 - 1983 và 1997 - 1998), nhưng vùng NINO3.4 là vùng trung tâm của nhiệt đới Thái Bình Dương, ở đó người ta chọn số liệu khí áp mặt biển của trạm Tahiti để tính chênh lệch khí áp với trạm Darwin

(phía tây bắc Úc) và cũng để tính chỉ số dao động nam (SOI).

Như vậy, nếu sử dụng số liệu SST và SOI của vùng NINO3.4 để phân tích tương quan - hồi quy sẽ mang tính so sánh hợp lý.

2) Hệ số tương quan tuyến tính của tất cả các vùng NINO với các chuỗi nhiệt độ trung bình và lượng mưa các tháng giữa mùa và năm của các trạm lựa chọn ở tất cả các vùng trên lãnh thổ đều cho thấy: hệ số tương quan với số liệu nhiệt độ nhìn chung đạt trị số không cao, còn với số liệu mưa thì đạt rất thấp. Trong điều kiện đó, hệ số tương quan giữa số liệu nhiệt với số liệu ở NINO3.4 đạt cao hơn (chỉ thấp hơn với số liệu ở NINO4).

Cũng từ căn cứ 2 này, việc áp dụng phương pháp phân tích hồi quy để nhận dạng sự diễn biến đồng pha hay ngược pha thông qua các đường hồi quy giữa số liệu nhiệt, mưa với số liệu SST và SOI ở vùng NINO3.4 cho nhận xét rõ nét hơn. Sau đây có thể nêu tóm tắt một số kết quả phân tích chính:

- Nhiệt độ trung bình năm của các trạm lựa chọn ở các vùng lãnh thổ Việt Nam diễn biến đồng pha (tương quan dương) với SST (hình 21 [8]) và ngược pha (tương quan âm) với SOI (hình 22 [8]). Kết quả đó phù hợp quy luật ảnh hưởng của hiện tượng ENSO đến chế độ khí hậu nước ta, mặc dầu hệ số tương quan không cao.

- Riêng lượng mưa năm ở Hà Nội có hệ số tương quan dương, lượng mưa năm của các trạm lựa chọn khác diễn biến ngược pha (tương quan âm) với SST (hình 23 [8]) và diễn biến đồng

pha (tương quan dương) với SOI (hình 24 [8]) - hệ số tương quan ở Hà Nội có giá trị âm). Mặc dù hệ số tương quan ở trường hợp này thấp hơn trường hợp với số liệu nhiệt độ, nhưng kết quả thu được cũng tương đối phù hợp với quy luật ảnh hưởng của hiện tượng ENSO (phần lãnh thổ phía nam chịu ảnh hưởng của hiện tượng ENSO nhiều hơn so với các vùng ở Bắc Bộ và phía tây bắc Bắc Bộ).

d. Kết quả phân tích chu kỳ dao động

Ở các phần trên đã xét đến 2 phương pháp nhận dạng đường xu thế và pha diễn biến. Sau đây đề cập phương pháp phân tích mang tính định lượng hơn - phương pháp phân tích chu kỳ dao động thông qua phương pháp xác định phổ entropi cực đại (phổ ME - phổ đơn) và phổ liên kết tự hồi quy (phổ chéo).

Phương pháp và cơ sở số liệu phân tích đã được tác giả trình bày [8]. Sau đây chỉ nêu một vài kết quả chính:

1) Kết quả phân tích phổ ME (phổ đơn)

Các kết quả tính toán được biểu diễn bằng đồ thị và đưa vào phụ lục 6 [8]. Đó là các đồ thị biểu diễn phổ ME và phổ "ME động (dynamic)" với các mức đảm bảo thống kê khác nhau của 9 chuỗi nhiệt độ trung bình năm và lượng mưa năm ở các trạm: Phù Liễn, Hà Nội, Nam Định, Thanh Hoá, Vinh, Đồng Hới, Đà Nẵng, Nha Trang, Sài Gòn đại diện cho các vùng lãnh thổ (ở Tây Bắc và Tây Nguyên các chuỗi số liệu đều ngắn không thể chọn vào phân tích phổ); các chuỗi số liệu ENSO: khí áp bề mặt ở Darwin, khí áp bề mặt ở Tahiti, chênh lệch khí áp Darwin-Tahiti, nhiệt độ không khí mặt biển

vùng ENSO, lượng mưa vùng ENSO và nhiệt độ nước mặt biển vùng ENSO (độ dài dùng để tính toán của các chuỗi được cho biết ở từng đồ thị [8]).

Từ các đồ thị biểu diễn giá trị phổ ta thấy: thông qua nhiều tính toán khảo sát bước dịch chuyển thời gian cực đại trong lý thuyết phân tích phổ (hay bậc tự hồi quy) M được lựa chọn hợp lý ($M=12$), nên các đỉnh phổ trong đồ thị thể hiện khá rõ nét (không quá tù do chọn M quá bé và cũng không quá nhiều đỉnh phổ phụ do chọn M quá lớn). Các chu kỳ dao động của chuỗi số liệu do vậy mà đáng tin cậy. Sau đây là một số kết quả phân tích chính:

- Từ các đồ thị phổ ME đối với các chuỗi nhiệt độ trung bình năm ta thấy chu kỳ gần 2 năm, chu kỳ 5-7 năm (gần 6 năm) khá ổn định và tiêu biểu đối với tất cả các trạm (các chu kỳ trên 12 năm không mang tính đặc trưng).

- Các chu kỳ phân tích được đối với các chuỗi lượng mưa năm không hoàn toàn trùng hợp các chu kỳ dao động của nhiệt độ, cụ thể: chu kỳ gần 2 năm hoàn toàn vượt trội (vượt trên các mức đảm bảo thống kê 80-99%), các chu kỳ dao động khác (3-4 năm, xấp xỉ 12 năm) thể hiện không ổn định và không thống nhất ở các vùng. Đây cũng chính là đặc điểm phân bố và dao động không đồng đều của lượng mưa ở các vùng.

- Các kết quả phân tích và biểu diễn phổ ME các chuỗi số liệu ENSO với giá trị năm được trình bày tương ứng như các chuỗi số liệu nhiệt, mưa ở Việt Nam. Từ các đồ thị phổ này ta thấy một cách trực quan chu kỳ dao động nổi bật của các chuỗi số liệu ENSO, đó là các chu kỳ: 5-7 năm và 3-4 năm (chu kỳ lớn

hơn 12 năm thể hiện không rõ nét).

Các kết quả xác định "phổ đơn" ở trên thực ra chỉ để so sánh một cách gián tiếp, làm căn cứ cho phân tích phổ liên kết ME bằng phương pháp tự hồi quy 2 thứ nguyên sẽ trình bày ở phần sau.

2) Các kết quả phân tích phổ liên kết tự hồi quy (phổ chéo)

Ở mục này việc lựa chọn các chuỗi số liệu đưa vào phân tích không còn mang tính khảo sát đại trà, mà phải được lựa chọn dựa trên tính đại diện tiêu biểu, để các "chu kỳ liên kết" thể hiện được mối quan hệ hợp lý. Số lượng các chuỗi số liệu chọn vào phân tích cụ thể như sau:

- 3 chuỗi nhiệt độ ở Hà Nội, Đồng Hới, Tp. Hồ Chí Minh.

- 2 chuỗi lượng mưa ở Hà Nội, Tp. Hồ Chí Minh.

- 4 chuỗi số liệu ENSO:

- * nhiệt độ không khí bề mặt khu vực ENSO

- * chênh lệch khí áp Darwin - Tahiti

- * nhiệt độ nước mặt biển khu vực ENSO và lượng mưa khu vực ENSO.

a) Phổ liên kết giữa số liệu nhiệt độ và số liệu ENSO

Ở phổ liên kết số liệu được lồng ghép theo quy định của phương pháp và được tính toán bằng công thức phổ chéo (Olberg [3], Schoenwiese [5], Nguyễn Duy Chính [7]). Kết quả xác định phổ liên kết (đường đồ thị chấm chấm) giữa nhiệt độ trung bình năm ở Hà Nội (a), Đồng Hới (b), Tp. Hồ Chí Minh (c) và chuỗi nhiệt độ không khí bề mặt khu vực ENSO cho thấy: chu kỳ gần 2 năm, 3-4 năm; xấp xỉ 6 năm và chu kỳ trên 12 năm từ 2 chuỗi số liệu thể hiện rất rõ nét (đều vượt xa mức đảm bảo thống

kê 95% - hình 25 [8]). Điều này chứng tỏ quan hệ giữa 2 chuỗi số liệu này là chặt chẽ.

Các đồ thị biểu diễn phổ liên kết (đường đồ thị chấm chấm) giữa nhiệt độ không khí trung bình năm ở Hà Nội (a), Tp. Hồ Chí Minh (b) và chênh lệch khí áp Darwin-Tahiti (đại diện gián tiếp cho SOI) cũng cung cấp nhận xét tương tự, mặc dù ở đây các chu kỳ ngắn (ít năm) với chuỗi số liệu ở Hà Nội không vượt mức đảm bảo thống kê 95% (trừ chu kỳ trên 12 năm). Đối với chuỗi số liệu trung bình năm ở Tp. Hồ Chí Minh thì các chu kỳ dao động gần 2 năm, 3-4 năm, xấp xỉ 6 năm và chu kỳ trên 12 năm thể hiện rất rõ nét và vượt mức đảm bảo thống kê 95% (hình 26 [8]). Điều này cũng phần nào thể hiện quan hệ giữa ENSO và khí hậu ở phần phía nam Việt Nam chặt chẽ hơn ở phần lãnh thổ phía bắc.

b) Phổ liên kết giữa số liệu mưa và số liệu ENSO

Phổ liên kết (đường đồ thị chấm chấm) giữa chuỗi số liệu nhiệt độ trung bình năm ở Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh với chuỗi số liệu năm của SSTA cho thấy một cách trực quan các chu kỳ dao động tiêu biểu: gần 2 năm, 3-4 năm, xấp xỉ 6 năm và chu kỳ trên 12 năm. Các chu kỳ dao động này đều vượt khá xa mức đảm bảo 95% (hình 27 [8]). Kết quả này thể hiện quan hệ chặt chẽ về nhiệt độ giữa hiện tượng ENSO và sự diễn biến của khí hậu ở Việt Nam là khá nhất quán.

Cuối cùng là phổ liên kết giữa chuỗi lượng mưa năm ở Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh với lượng mưa khu vực ENSO (hình 28) [8] cho thấy 2 bức tranh tương đối khác nhau: chu kỳ liên kết (đường

đồ thị chấm chấm) giữa chuỗi số liệu lượng mưa năm ở Hà Nội và lượng mưa năm khu vực ENSO (hình 28a) thể hiện không rõ nét, chỉ có chu kỳ gần 6 năm (hơi tù) và chu kỳ gần 2 năm vượt mức đảm bảo 95%. Từ 2 phổ đơn cho thấy: chu kỳ gần 6 năm của chuỗi lượng mưa năm ở Hà Nội không tiêu biểu, còn chu kỳ gần 2 năm thì rất nổi bật (đường đồ thị liền); ngược lại chuỗi số liệu lượng mưa khu vực ENSO (đường đồ thị đứt) lại có chu kỳ gần 6 năm rất tiêu biểu, còn chu kỳ gần 2 năm lại rất mờ nhạt. Điều đó cho thấy: quan hệ về lượng mưa giữa khu vực ENSO và Hà Nội (Bắc Bộ) là không chặt chẽ. Nhưng hình 28b lại chỉ ra: các phổ liên kết gần 2 năm, 3-4 năm, 5-7 năm đều vượt mức đảm bảo thống kê 95%. Điều này thể hiện quan hệ giữa chuỗi lượng mưa khu vực ENSO và Tp. Hồ Chí Minh (Nam Bộ) là tương đối chặt chẽ.

Kết quả xác định phổ liên kết tự hồi quy 2 thứ nguyên ở trên cho thấy một cách định lượng (bằng giá trị phổ liên kết và chu kỳ dao động ứng với tần số đỉnh phổ) tương đối hợp lý về mối quan hệ giữa số liệu nhiệt độ, lượng mưa và hiện tượng ENSO với chế độ khí hậu ở Việt Nam nói chung.

4. Nhận xét chung

Qua kết quả trình bày ở trên, đặc biệt qua kết quả phân tích phổ, có thể rút ra một số nhận xét về quan hệ giữa hiện tượng ENSO và nhiệt độ, lượng mưa ở Việt Nam như sau:

1) Đa số đợt El Nino cho chuẩn sai dương về nhiệt độ, song cũng có một vài đợt cho chuẩn sai âm; ngược lại hầu hết các đợt La Nina lại cho chuẩn sai âm về nhiệt độ khá đồng đều ở các vùng, mặc dù cũng có đợt La Nina cho

chuẩn sai dương. Nhìn chung ảnh hưởng của El Nino về nhiệt độ đối với các khu vực phía nam rõ rệt hơn (nhiều hơn) đối với các khu vực phía bắc. Tình hình nắng nóng ở Việt Nam trở nên gay gắt hơn trong các đợt El Nino mạnh.

2) Đối với lượng mưa hiệu ứng của hiện tượng ENSO ngược lại đối với nhiệt độ, cụ thể: đa số đợt El Nino cho chuẩn sai âm về lượng mưa và cũng có trường hợp cho chuẩn sai dương; ngược lại hầu hết các đợt La Nina cho chuẩn sai dương về lượng mưa, song cũng có một vài đợt lại cho chuẩn sai âm. Một cách tổng hợp ta thấy ảnh hưởng của El Nino về lượng mưa rõ nhất ở Trung Bộ (thường gây ra tình trạng thâm hụt lớn về lượng mưa dẫn đến khô hạn nghiêm trọng), ngược lại tại các đợt La Nina ở đây lại thường xảy ra lũ lụt, do có lượng mưa vượt trội. Tại các khu vực khác tình hình trên ít rõ rệt hơn, ví dụ ở Bắc Bộ.

3) Mặc dù cảm nhận trực quan về mức độ tăng lên hay giảm xuống của các đường giá trị trượt không được rõ nét (do thang chia tung độ bé), nhưng nhìn chung xu thế diễn biến của các chuỗi nhiệt độ và lượng mưa ở các vùng lãnh thổ Việt Nam tương đối phù hợp với xu thế diễn biến của SST và SOI. Điều đó thể hiện có mối quan hệ giữa số liệu ENSO và số liệu nhiệt độ, lượng mưa ở Việt Nam, mặc dù hệ số tương quan không cao (do các chuỗi số liệu ở Việt Nam bao hàm tất cả các yếu tố ảnh hưởng khác nhau theo thời gian).

Ở đây cũng cần nhận thức đúng rằng: các chuỗi số liệu SST, SOI... cũng bao hàm tất cả các pha El Nino, La Nina và "non-ENSO", cho nên việc đánh giá mối quan hệ bằng phương pháp phân tích chuỗi thời gian chỉ mang

tính hợp lý tương đối.

4) Phương pháp phân tích mối quan hệ bằng phân tích hồi quy vừa mang tính khách quan (đường hồi quy), vừa mang tính chủ quan (nhận xét bằng mắt sự diễn biến đồng pha và ngược pha). Nhìn chung bên cạnh so sánh xu thế diễn biến, phép so sánh bằng đường hồi quy cho phép nhận dạng một cách tương đối quy luật diễn biến, để từ đó rút ra nhận xét về mối quan hệ. Các kết quả phân tích bằng phương pháp này cũng cho thấy mối quan hệ giữa ENSO và nhiệt độ, lượng mưa ở Việt Nam khá phù hợp các nhận xét bằng các phương pháp phân tích khác, trong đó ảnh hưởng của ENSO đến chế độ nhiệt - ẩm ở Bắc Bộ ít rõ rệt hơn Trung Bộ và Nam Bộ.

5) Phương pháp phân tích phổ ME (phổ đơn) và phổ liên kết tự hồi quy 2 thứ nguyên (phổ chéo) là 2 phương pháp phân tích chuỗi thời gian hiện đại, đang được các nhà nghiên cứu khí hậu trên thế giới đánh giá cao và áp dụng để phân tích chu kỳ dao động, trong đó phổ liên kết cho phép đánh giá một cách định lượng mức độ liên hệ giữa 2 chuỗi thời gian quan sát (giá trị đỉnh phổ và chu kỳ tương ứng). Phương pháp phân tích này cho thấy quan hệ khá rõ nét giữa hiện tượng ENSO và nhiệt độ, lượng mưa ở Việt Nam.

6) Phương pháp phân tích tương quan tuyến tính giữa giá trị đồng thời của các chuỗi số liệu ENSO và nhiệt độ, lượng mưa ở Việt Nam cho hệ số tương quan không cao. Việc đánh giá mối quan hệ do vậy sẽ thiếu chính xác. Theo nhận xét nêu ở mục 2, phần a người ta có thể thử nghiệm xác định hệ số tương quan trễ (lệch 2, 3,... giá trị chuỗi, đến khi đạt

được hệ số tương quan cao nhất). Tác giả cho rằng sự lệch pha này không làm ảnh hưởng đến nhận xét về mối quan hệ, mà nó còn có giá trị tích cực trong việc sử dụng số liệu ENSO cho các mục

đích nghiên cứu và dự báo. Tuy nhiên, vấn đề này cũng cần được thử nghiệm, đánh giá cụ thể với các đặc trưng khí hậu khác để có kết luận chính xác hơn.

Tài liệu tham khảo

1. Barnett, T.P. et al. On ENSO - Physics - J. Clim. Amer. Met. Soc. 4 (1999).
2. Doberitz, R. Phân tích liên kết giữa giáng thủy và nhiệt độ nước mặt biển nhiệt đới Thái Bình Dương. Báo cáo công trình nghiên cứu của Cục Khí tượng Tây Đức 1968 (tiếng Đức).
3. Olberg, M.; Rakoczi, F. Lý thuyết thông tin trong khí tượng và vật lý địa cầu. NXB Hàn lâm khoa học, Berlin - 1984 (tiếng Đức).
4. Rasmusson, E.M.; Carpenter, T.H. The relationship between eastern equatorial pacific sea surface temperature and rainfall over Indian and Sri Lanka. *Mon. Wea. Rev.* 111 (1983).
5. Schoenwiese, C.D. Dao động khí hậu trong phạm vi thời gian và trong phạm vi tần số. Công trình của Viện Khí tượng Munich, Tây Đức (1974) (tiếng Đức).
6. Philander, S.G.H. El Nino, La Nina and Southern Oscillation. Academic Press 1990.
7. Nguyễn Duy Chinh. Khí hậu và dao động - biến đổi khí hậu ở Việt Nam - Luận án Tiến sĩ Khoa học, CHLB Đức - 1992 (tiếng Đức, đã công bố tóm tắt ở Đức).
8. Nguyễn Duy Chinh. Quan hệ giữa hiện tượng ENSO và sự dao động - biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp ngành, Viện KTTV - 2005.
9. Nguyễn Đức Ngữ và nnk. Tác động của ENSO đến thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế - xã hội ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài NCKH độc lập cấp Nhà nước, Hà Nội - 2003.
10. Phạm Đức Thi. ENSO với các hiện tượng thời tiết cực đoan ở Việt Nam. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHCVN dự báo và phục vụ dự báo KTTV, Hà Nội tập 1, 2000.