

KHẢ NĂNG DỰ BÁO HOẠT ĐỘNG MÙA BÃO BIỂN ĐÔNG VIỆT NAM, PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ DỰ BÁO VÀ NHẬN TỐ DỰ BÁO CÓ THỂ

(PHẦN II)

PGS. TS. Nguyễn Văn Tuyên

Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong trường hợp này nó hoàn toàn có nghĩa là "nhân tố tất định" (deterministic predictor, tương phân với nó là "nhân tố ngẫu nhiên-random predictor"). Nghĩa "tất định" ở đây nghiêng về "quyết định trước" (tiền định) hơn là nghĩa "quyết định".

Trong dự báo khí hậu người ta cho rằng nếu ta tìm được một biến/nhân tố dự báo nào đó mà có hệ số tương quan với yếu tố dự báo thì được coi là có cơ sở vật lý [26]. Xét về ý nghĩa, nó tương đồng với khái niệm nhân tố tất định nói trên. Từ đó chúng ta quy ước rằng các nhân tố dự báo của chúng ta gồm 2 loại: tất định và ngẫu nhiên. Ý nghĩa tất định ở đây là một quy ước mang tính logic, không đòi hỏi chặt chẽ như trong vật lý, quan hệ theo định luật hoặc gần như thế, chẳng hạn như giữa mật độ không khí với quy độ bão đường đàn. Nếu ta công nhận luận điểm của tác giả trong [26] thì những nhân tố dự

tuyên có hệ số tương quan với yếu tố dự báo $< 0,4$ sẽ được xem là các nhân tố ngẫu nhiên.

Tất cả các sơ đồ dự báo thông kê được đưa trên ý tưởng là cách tác động trong tương lai của khí quyển sẽ tương tự như cách tác động của khí quyển trong quá khứ hay cụ thể hơn là quan hệ giữa yếu tố dự báo và nhân tố dự báo trong tương lai dự báo sẽ tương tự như quan hệ của chúng trong quá khứ (mà ta đã tính hệ số tương quan). Vì thế cho nên một mô hình thông kê dự báo mà có nhiều nhân tố tất định sẽ hy vọng có độ chính xác dự báo cao hơn và quan trọng là ổn định hơn trường hợp có nhiều nhân tố ngẫu nhiên.

Nếu ta xem xét 2 trong 6 điều kiện cần cho xoáy thuận nhiệt đới (XTND) phát sinh được công nhận trong công trình [14] thì ta

5. Sơ tuyến các nhân tố dự báo có thể a. Tính tất định và ngẫu nhiên của nhân tố dự báo

Đối với mô hình thông kê dự báo khí tượng, khi nhà thì việc lựa chọn các nhân tố dự báo sẽ quyết định sự thành công của mô hình. Việc phân tích, tìm kiếm và lựa chọn nhân tố dự báo cho mô hình thông kê, diễn hình như mô hình hồi quy nhiều biến, thường gồm 2 quá trình: 1) Qua trình phân tích ý nghĩa vật lý hoặc/và tính toán định lượng mối quan hệ thông kê (như hệ số tương quan,...) giữa yếu tố dự báo và nhân tố dự báo có thể dễ trên cơ sở đó sơ tuyến một danh sách các nhân tố đưa vào tuyến chọn chính thức trong quá trình thiết lập phương trình dự báo, ta quy định gọi đây là sơ tuyến; 2) Sử dụng phương pháp tuyến chọn nhân tố ngay trong phương pháp hồi quy từng bước tới ưu để xác định các hệ số của phương trình hồi quy, ta quy định gọi đây là tuyến chính thức. Hai quá trình chủ yếu trên đây có thể thấy ngay cả đối với mô hình thông kê hàm phân biệt, mạng thần kinh, v.v.

Nếu trong quá trình sơ tuyến, qua phân tích ý nghĩa vật lý, thường theo quan hệ nhân quả, thấy có quan hệ vật lý rõ ràng giữa nhân tố dự báo, ký hiệu là X_k và yếu tố dự báo, ký hiệu là Y_t , thì hệ số tương quan giữa chúng cũng thường đủ lớn. Nhưng có khi tính hệ số tương quan giữa X_k và Y_t , ký hiệu (r_{Y_t, X_k}) chẳng hạn, có thể quan hệ giữa chúng là phi tuyến hoặc lý do gì khác, như không có tính dừng hay không đồng nhất, v.v., thì sang tuyến chính thức rất có thể X_k sẽ bị loại ra. Song ta cho rằng nó có ý nghĩa vật lý, nên muốn nó không thể bị loại bỏ, mà phải cưỡng bức đưa nó vào mô hình.

Người phân biên: GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngụ

thấy nhiệt độ nước biển, mà quan hệ với nó là ENSO, là điều kiện cần quan trọng nhất. Nó cũng với những phân tích về cơ sở khoa học của dự báo mùa đã nói ở trên chứng tỏ ENSO chính là nhân tố dự báo tiên định trong dự báo hoạt động mùa bão.

b. Kinh nghiệm tuyển chọn các nhân tố dự báo

Việc tìm được những nhân tố dự báo hữu hiệu cho dự báo hoạt động mùa bão là vấn đề khó khăn, phức tạp nhất của bài toán. Những người đi tiên phong đã từng bước chọn được những nhân tố dự báo mùa bão có kết quả, mà ta không thể không nơi

- Với bão Bắc Đại Tây Dương, nghiên cứu dự báo hoạt động mùa bão đầu tiên của Gray [8], chỉ có 4 nhân tố dự báo là hướng dao động nửa 2 năm (Quasi-biennial Oscillation QBO), sự thay đổi QBO, EL - Nino (EN), chuẩn sai khi áp mức biển (trung bình 6 trạm) vùng Caribbean tháng 4-5 (SLPA).

- Với bão Tây Bắc Thái Bình Dương (TBD), tác giả Chan [7] đã nhóm các nhân tố dự báo thành 3

nhóm: (1) Nhóm các tham số liên quan với hiện tượng EL - Nino, gồm chỉ số giao động Nam Sol, NINO12, NINO3, NINO4, WP (the west Pacific pattern (WP) index); (2) Nhóm các tham số liên quan với hoàn lưu khí quyển quy mô lớn, gồm cường độ áp cao cận nhiệt đới trên vùng biển Đông, phần phía tây của trục xoáy cao cận nhiệt đới ở 500mb, áp cao ở 500mb trên cao nguyên Tây tạng, áp cao ở 500mb trên Nam A, Tần suất hạn triều trên về Trung quốc và quy mô khu vực của xoáy cực đới trên khu vực Thái Bình Dương; (3) Nhóm các nhân tố quần tính khí hậu (lấy từ chuỗi yếu tố dự báo quần tính).

- Ở Tây Bắc TBD sự biến động giữa các năm của số XTND đã được nhiều tác giả nghiên cứu và đã được cho là do ENSO và QBO [22], nhiều tác giả đã đưa ra nhận xét rằng năm ấm tương ứng với EL - Nino thì số XTND giảm và số XTND tăng lên khi có La Nina [22, 19].

Song với từng khu vực cụ thể, những nhân tố dự báo hoàn toàn có thể khác nhau do các yếu tố dự báo chỉ tiết khác nhau và các chỉ số khí hậu quan hệ

từ xa được tính ở những trung tâm khác nhau cũng khác nhau. Với tập hợp 16 yếu tố dự báo dẫn ra ở trên, chúng ta phải đưa vào sơ tuyển nhiều nhân tố, có thể gặp vài lần số yếu tố dự báo, mới hy vọng chọn được các nhân tố dự báo cho mô hình của chúng ta.

c. Các nhóm nhân tố dự báo sơ tuyển

Những nghiên cứu dự báo mùa biển động khi hậu cũng như biến động mùa bão đều bắt đầu bằng việc xác định hệ số tương quan giữa những yếu tố dự báo và các nhân tố dự báo có thể. Mặc dù các chỉ số khí hậu và các chỉ số gió mùa, mà đặc biệt là các chỉ số gió mùa, không phải cái nào cũng được chấp nhận rộng rãi, nhưng để tận dụng khả năng tối đa nên chúng tôi sử dụng số liệu chính là của Trung tâm dự báo khí hậu (CPC) của Cơ quan Khí tượng Hoa Kỳ, được tải về từ trang Web của CPC [24]. Ngoài ra chúng tôi còn sử dụng thêm số liệu của một số nơi khác như Phòng dự báo Khí hậu - Cơ quan Khí tượng Nhật bản (JMA), trang Web của một vài nhà khoa học đã được nhiều người thừa nhận như về gió mùa của JIapning-Li và Bin-Wang.

Để tiện theo dõi, ta chia các chỉ số khí hậu ra 4 nhóm theo quy ước tương đối như dưới đây, đồng thời ghi chú thêm khi nó được lấy từ địa chỉ khác với CPC:

- 1) Nhóm ENSO gồm các chỉ số:
 - (1) MEI: Chỉ số ENSO đa biến.
 - (2) NINO12: SST cực trị Đông Thái Bình Dương nhiệt đới.
 - (3) NINO34: SST phía Đông trung tâm Thái Bình Dương nhiệt đới.
 - (4) NINO3: SST cực trị Đông Thái Bình Dương nhiệt đới.
 - (5) NINO4: SST trung tâm Thái Bình Dương nhiệt đới.
 - (6) NOWE: Chỉ số NINO Tây (NINO.WEST theo JMA)
 - (7) ONI: Chỉ số Nino dài dương.
 - (8) SOLJ: Chỉ số dao động Nam (theo JMA).
 - (9) SOLI: Chỉ số dao động Nam (theo CPC).
- 2) Nhóm chỉ số gió mùa:

(1) EASM: Chỉ số gió mùa mùa hè Đông A (theo JIapning Li).

a. Quan hệ giữa bão và ENSO

Vì nhóm ENSO là nhóm hy vọng có quan hệ tốt nhất với các yếu tố dự báo, gần như chúng được xem là nhân tố tất định, nên trước hết ta sẽ phân tích và tính toán tham số hệ số tương quan giữa chúng với các yếu tố dự báo hoạt động mùa bão.

Tác động chủ yếu của ENSO là làm biến đổi điều kiện độ đứt gió hay gây ra sự khác biệt về tốc độ và hướng gió, nó quan hệ rất chặt với dao động quy mô lớn của nhiệt độ đại dương, mưa, hoàn lưu khí quyển, chuyển động thẳng đứng và khi áp ngang qua Thái Bình Dương (TBD) nhiệt đới. Nó là một hiện tượng của cặp đôi đại dương-khí quyển tầm điểm trên TBD nhiệt đới nhưng quy mô của các dao động là rất rộng, với những biến động của nhiệt độ mặt biển tác động không chỉ toàn bộ chiều rộng của TBD mà cả các vùng đại dương khác, như những thay đổi của mưa, gió ở nhiệt đới mở rộng ra một khoảng cách lớn hơn nửa vòng Trái đất [1].

Trong nghiên cứu ENSO các nhà khoa học sử dụng một chỉ số phổ biến là chỉ số SOI (Southern Oscillation Index), đó là hiệu khí áp giữa Tahiti và Darwin, Australia. Sở dĩ người ta dùng chỉ số SOI là vì 2 lý do:

- Các trị số SOI âm duy trì dai dẳng vài ba tháng từng khớp với nước biển ấm khác thường ngang qua Đông TBD nhiệt đới-diễn hình của các hiện tượng El-Niño. Còn các trị số dương của SOI duy trì dai dẳng vài ba tháng từng khớp với nước biển lạnh khác thường ngang qua Đông TBD nhiệt đới-diễn hình của các hiện tượng La-Niña.

- Chỉ số SOI có ưu việt là dựa vào số liệu khí áp của 2 trạm (Tahiti và Darwin) đã có quan trắc hàng thế kỷ nay, trong khi những quan trắc nhiệt độ mặt biển (SST) chỉ mới có quan trắc hàng thập kỷ.

Để giám sát được hiện tượng ENSO tốt hơn, cụ thể là giám sát khuynh hướng của SST và từ đó giám sát được các pha chu kỳ ENSO, người ta chia Trung tâm Thái Bình Dương nhiệt đới ra 4 khu như trên hình 4: NINO 1+2 (00-100S, 900-800W), NINO 3 (50N-50S, 1500W-900W), NINO 4 (50N-50S, 1600E-1500W), NINON3.4 (50N-50S, 1700-1200W) và qua đó xác định các chỉ số NINO.

(2) NASM: Chỉ số gió mùa hè Bắc Mỹ

(NASM, theo Jiaoping Li).

(3) SAS1: Thành phần 1 của SASM (SASM1),

(theo Jiaoping Li).

(4) SAS2: Thành phần 2 của SASM (SASM2),

(theo Jiaoping Li).

(5) SASM: Chỉ số gió mùa hè Nam Á

(theo Jiaoping Li).

(6) SCSSM: Chỉ số gió mùa hè Biển Nam TH

(theo Jiaoping Li).

(7) SWMO: Chỉ số gió mùa SW (SWMON-

SOON).

(8) WANG: Gồm 2 chỉ số gió mùa: Chỉ số gió

mùa Tây Bắc Thái Bình Dương (WNPMI) và Chỉ số

(9) WASM: Chỉ số gió mùa hè Tây Phi

(WASMI), (theo Jiaoping Li).

3) Nhóm các chỉ số dao động:

(1) AMON: Dao động Đại Tây Dương đa thập kỷ

(AMO).

(2) AO: Dao động Nam Cực.

(3) EPO: Dao động Đông Thái Bình Dương

(EP/NP).

(4) NAO: Dao động Bắc Đại Tây Dương.

(5) NOI: Chỉ số dao động Bắc.

(6) PDO: Dao động thập kỷ Thái Bình Dương.

(7) QBO: Dao động tựa 2 năm.

4) Nhóm các chỉ số khí hậu khác:

(1) AMM: Mode kinh hướng Đại Tây Dương.

(2) GMSS: Chỉ số SST trung bình toàn cầu

(GMSSSTI).

(3) PACW: Vực nông Thái Bình Dương.

(4) PNA: Chỉ số Bắc Mỹ Thái Bình Dương.

(5) SOLA: Dòng năng lượng Mặt trời.

(6) SSPO: Chỉ số vết đen mặt trời (số vết đen

mặt trời hàng tháng).

(7) TNA: Chỉ số Bắc Đại Tây Dương nhiệt đới.

(8) TNI: Chỉ số khuynh hướng El-Niño (Chỉ số

Nino-chuyển dịch).

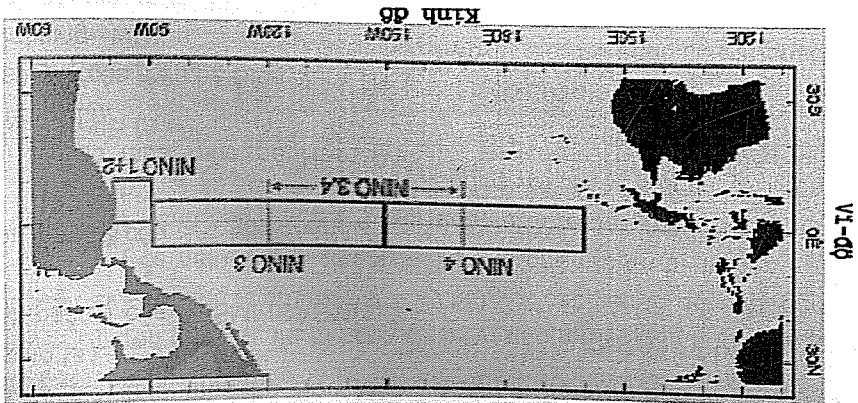
(9) TSA: Chỉ số Nam Đại Tây Dương nhiệt đới.

(10) WHWP: Vực nông Bán cầu Tây.

(11) WP: Chỉ số Tây Thái Bình Dương.

6. Phân tích và lựa chọn các nhân tố dự báo có

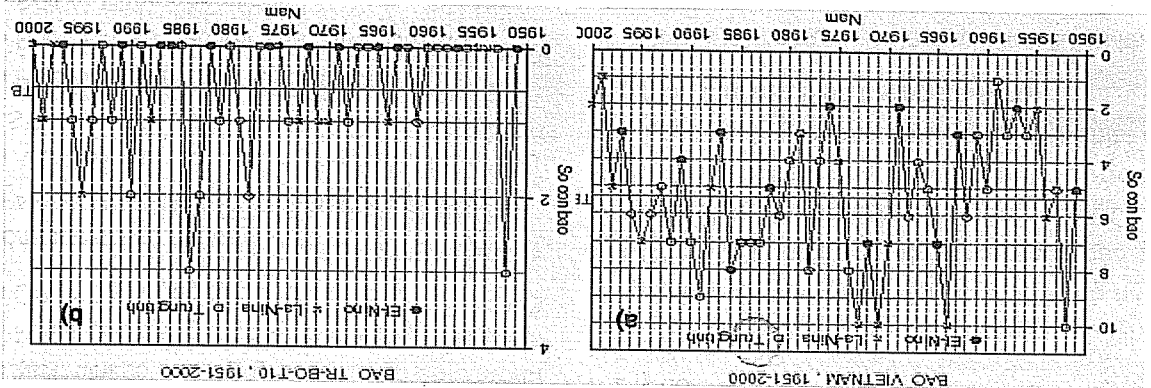
thể



Hình 4. Vị trí xác định các chỉ số NINO

Xét quan hệ đồng thời giữa ENSO với bão đổ bộ hoặc ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta, theo chuỗi số liệu 1951-2000 được thể hiện trên hình 5 ta thấy trong 50 năm thì có 12 năm El-Niño, 12 năm La-Niña, còn 26 năm trung tính; trong 23 năm bão trên trung bình thì có tới 6 năm La-Niña=6/23=26%, 14 năm trung tính, chỉ có 3 năm El-Niño; còn 27 năm bão dưới trung bình thì có tới 9 năm El-Niño=9/27=33%, 12 năm trung tính và 6 năm La-Niña. Đặc biệt trong 4 năm bão cực đại thì có tới 3 năm La - Niña, 1 năm trung tính (hình 5 a).

Một hình ảnh khá lý thú là đối với bão vào Trung bộ tháng 10 (tháng bão cực đại) tất cả các năm bão trên trung bình đều rơi vào các năm La-Niña và Trung tính (hình 5b).



Hình 5. Bão vào Việt Nam (a) và Trung bộ-tháng 10 (b) theo các pha ENSO

Một cách nhìn nhận khác về tác động của ENSO đối với bão là ảnh hưởng đến sự phát sinh bão mà ở đây được thể hiện ở vị trí khởi phát ban đầu của bão. Trên hình 6 ta thấy trên Tây Bắc TBD, trong những năm El-Niño và trung tính bão khởi phát tập trung theo một dải có trục Đông Nam-Tây Tây Bắc, còn những năm La-Niña lại tập trung theo dải

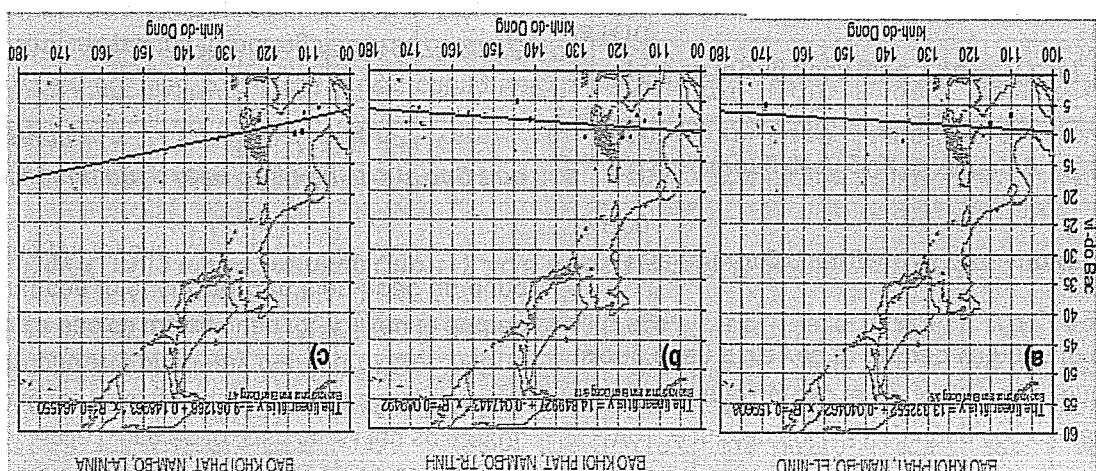
có trục Đông Đông Bắc-Tây Tây Nam. Đáng chú ý là trục của các năm El-Niño nằm thấp và nghiêng hơn so với các năm La-Niña và Trung tính. Mức độ hội tụ các điểm quanh trục của chúng thì trong những năm El-Niño tập trung tốt hơn các năm trung tính và La-Niña (R^2 lần lượt là 0,09, 0,01 và 0,03).

Qua hai hình trên ta thấy hai điểm:

- Bảo vào vùng Nam Bộ giống như bão TB TBD:
- khí khởi phát ít hoặc không chịu ảnh hưởng của hệ thống thời tiết ở vùng cận nhiệt đới và ngoài nhiệt đới.
- Nhưng năm La-Nina bão thường khởi phát ở dải có trục cao hơn các năm El-Nino và Trung tính. Nhưng năm La-Nina và Trung tính các điểm khởi phát ở ENSO không mấy ý nghĩa vì khi ấy chúng chỉ là sự pha trộn của 3 pha ENSO (El-Nino La-Nina và Trung tính).

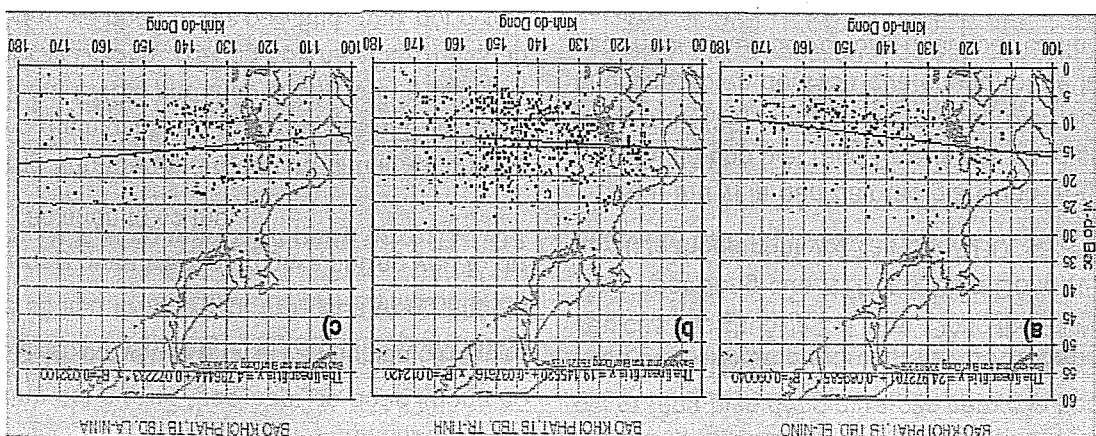
Sự khởi phát bão những năm sau của các pha ENSO cũng nhiều bão hơn các năm El-Nino. mà thực tế thì trong các năm La-Nina và Trung tính là khả năng phát sinh bão lớn hơn các năm El-Nino; phát bão phân tán rộng hơn các năm El-Nino, nghĩa

Hình 7. Khởi phát bão Nam bộ các năm El-Nino (a), trung tính (b), La-Nina (c).



Một điểm đáng chú ý nữa là những cơn bão vào Nam bộ có nguồn gốc phát sinh trên hình 7 tạo thành dải từ điểm có trục giống như bão TB TBD trên hình 6, còn các vùng khác (Bắc Bộ, Trung Bộ và Việt Bắc đối với cả 3 pha El-Nino, La-Nina và trung tính (không dẫn ra ở đây)).

Hình 6. Khởi phát bão TBTD theo pha El-Nino (a), trung tính (b), La-Nina (c).



Những phân tích quan hệ đồng thời trên đây chỉ mang tính đại cương theo năm có hoặc không có ENSO. Điểm cốt yếu là phải đi vào nghiên cứu quan hệ theo số liệu từng tháng, mà quan trọng nhất là hệ số tương quan trễ 1 năm giữa những yếu tố dự báo và các nhân tố có thể.

Những tính toán tham dò của chúng tôi cho hệ số tương quan giữa yếu tố dự báo và những chỉ số thuộc nhóm ENSO cho thấy chúng không cao như trên Đại Tây Dương. Trường hợp hệ số tương quan giữa yếu tố và nhân tố dự báo nhỏ, như nơi ở tiêu mục 5.2, nhưng nó lại có ý nghĩa vật lý, trường người ta cường bức vào mô hình hồi quy tuyến tính hoặc đưa nó vào dưới dạng phi tuyến như bằng phương pháp hồi quy đuôi. Song nhiều người cho rằng đưa nhân tố dự báo có tương quan kém vào mô hình dự báo dưới dạng phi tuyến như vậy cũng không tốt gì hơn, trừ phi không thể tìm được những nhân tố dự báo có tương quan tốt với yếu tố dự báo. Chính vì vậy ở đây chúng tôi đã đưa vào cách biến đổi các biến mà trước đây chúng tôi đã sử dụng nó dưới cái tên là biến/véc-tơ "dẫn suất hiệu số 1" [20], nay thống nhất lại, gọi là "phép biến đổi hiệu số 1". Nếu như phương pháp này mà ta tìm được những nhân tố dự báo có tương quan tốt với yếu tố dự báo thì không cần thiết cưỡng bức biến hoặc áp dụng biến dạng phi tuyến.

b. Lưu viết của phép biến đổi hiệu số 1 trong tính tương quan

Phép biến đổi hiệu số 1 (HS1) được chúng tôi nghiên cứu và áp dụng từ những năm 1967-1971 ở điều kiện địa phương (Đại Khí tượng tỉnh Lai Châu) do hoàn cảnh chuỗi số liệu qua ngắn đối với dự báo hạn vừa, hạn dài. Cơ sở khoa học của nó là từ thực tiễn suy nghĩ và khảo sát số liệu, thấy chúng có tính dao động từ ngày này qua ngày khác, tháng này qua tháng khác và năm này qua năm khác; nếu ta lấy số hàng sau trừ đi số hàng trước, ta sẽ khử dao động do đi và được một chuỗi được xem là có tính dừng. Do chính là vận dụng tính chu kỳ 2 năm (hoặc 2 năm) trong hầu hết các chuỗi số liệu khí tượng.

Nhiều tác giả cũng đã chỉ ra tính dao động 2 năm hoặc 2 năm của các chuỗi số liệu khí hậu, như phân tích số liệu bão bằng phổ sóng nhỏ, nhóm

tác giả ở Viện Nghiên cứu bão Thượng Hải [27] đã chỉ ra rằng biến động giữa các năm của hoạt động XTND trên TB TBD là rõ rệt, các chu kỳ biến đổi chủ yếu của các chuỗi là 2-4 năm. Đồng thời cũng chỉ ra rằng hoạt động của XTND ở Biển Đông (tính đến 250N) là thống nhất với Tây Bắc TBD.

Thật thú vị là gần đây tác giả Chan trong công trình [5] đã cho biết rằng Box và các cộng sự trong công trình [26] cũng sử dụng phép biến đổi giống như phép biến đổi HS1 của chúng tôi để làm cho các chuỗi số liệu được đồng nhất hoặc có tính dừng, cải thiện được hệ số tương quan.

Phép biến đổi HS1 đơn giản như sau:

Gia thiết ta có yếu tố dự báo $q(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ và nhân tố dự báo $x(X_1, X_2, \dots, X_n)$ với n thành phần, khi biến đổi theo cách HS1, tức lấy thành phần đứng sau trừ đi thành phần đứng trước, ta có $Y(Y_2 - Y_1, Y_3 - Y_2, \dots, Y_n - Y_{n-1})$ với $n - 1$ thành phần. Tương tự như vậy đối với nhân tố dự báo ta có $X(X_2 - X_1, X_3 - X_2, \dots, X_n - X_{n-1})$ với $n - 1$ thành phần.

Với cách biến đổi HS1 áp dụng cho cả yếu tố dự báo và nhân tố dự báo ta sẽ có tới 4 cách tính hệ số tương quan giữa yếu tố dự báo và nhân tố dự báo như sau:

1) Hệ số tương quan giữa q và x : $r(q, x)$, ký hiệu là R00;

2) Hệ số tương quan giữa q và X : $r(q, X)$, ký hiệu là R01;

3) Hệ số tương quan giữa Y và x : $r(Y, x)$, ký hiệu là R10;

4) Hệ số tương quan giữa Y và X : $r(Y, X)$, ký hiệu là R11.

Trong ký hiệu cách tính trên đây, R: chỉ hệ số tương quan giữa yếu tố dự báo (ký tự thứ nhất đứng ngay sau R) và nhân tố dự báo (ký tự thứ 2 đứng sau ký tự thứ nhất), số 0 chỉ biến nguyên dạng chưa biến đổi, số 1 chỉ biến đã biến đổi HS1.

Sau đây ta sẽ so sánh kết quả tính toán tương quan giữa các yếu tố dự báo bão, gọi tắt là bão, và các nhân tố dự báo có thể cho tương quan trễ 1 năm theo 3 cách 1, 3 và 4 nói trên với nhân tố dự báo sơ tuyến SOIL, trong đó SOIL-1 đến SOIL-12 là trị số

trung bình từ tháng 1 đến 12 tương ứng, được tính trung bình từ 3 tháng một (tháng chính giữa, tháng đứng trước và tháng đứng sau). Riêng cách tính 2 không dựa ra ở đây vì tương quan yếu nhất

Trên bảng 1 ta thấy khi chưa có biến đổi gì thì hệ số tương quan giữa bão và SOIL có 11 trị số $\geq |0,4|$ trong đó chỉ có 1 trị số $\geq |0,5|$.

trong 4 cách tính.

Bảng 1. Hệ số tương quan R00 giữa bão và SOIL (Tương quan trên 1 năm giữa φ và α)

VAR	SOIL1	SOIL2	SOIL3	SOIL4	SOIL5	SOIL6	SOIL7	SOIL8	SOIL9	SOIL10	SOIL11	SOIL12
VG1	-0,06	0,16	0,05	0,07	-0,16	-0,06	0,03	0,17	0,04	-0,11	0,13	-0,05
VG1-11	0,02	0,07	0,15	0,09	-0,11	0	-0,03	0,08	-0,04	0,02	0,09	-0,1
VG2	-0,02	0,09	-0,02	0,02	-0,25	-0,33	-0,4	-0,34	-0,21	-0,16	-0,22	-0,28
VG2-10	-0,31	-0,37	-0,38	-0,4	-0,2	-0,27	-0,4	-0,4	-0,24	-0,26	-0,24	-0,29
VG3	-0,07	0,01	0,05	-0,1	-0,1	-0,21	-0,28	0,01	0	-0,13	0,14	-0,02
VG3-9	0,06	0,12	0,18	0,09	0,19	0,01	0,02	0,09	0,22	0,05	0,21	0,13
VN	-0,08	0,1	0,04	-0,05	-0,25	-0,36	-0,43	-0,12	-0,1	-0,22	0,04	-0,18
VNC3	0,01	-0,01	0,04	0	-0,01	-0,16	-0,11	0,02	0,01	-0,08	0,12	-0,14
VN-8T	-0,08	0,13	0,06	-0,05	-0,28	-0,4	-0,45	-0,14	-0,11	-0,23	0,02	-0,21
VN-10	-0,16	-0,15	-0,21	-0,26	-0,29	-0,34	-0,41	-0,21	-0,17	-0,26	-0,04	-0,18
VG4	-0,36	-0,53	-0,39	-0,4	0,07	0,05	0,08	0,04	-0,02	-0,01	0,24	0,27
VG4-7	-0,11	-0,12	-0,13	-0,23	-0,04	-0,06	-0,27	-0,25	-0,14	0,01	0,19	0,06
VG6	-0,29	-0,28	-0,07	-0,03	0,11	0,05	0,08	0,25	0,28	0,12	0,34	0,31
VG6C3	0,08	-0,04	0,13	0,28	0,34	0,18	0,26	0,23	0,26	0,12	0,13	0,14
V6-8T	-0,29	-0,25	-0,09	-0,06	0,05	-0,11	-0,11	0,12	0,18	0,03	0,25	0,19
VG6-8	-0,16	-0,11	-0,39	-0,37	-0,39	-0,42	-0,27	-0,24	-0,29	-0,36	-0,07	-0,11

Bảng 2. Hệ số tương quan R10 giữa bão và SOIL (Tương quan trên 1 năm giữa γ và α)

VAR	SOIL1	SOIL2	SOIL3	SOIL4	SOIL5	SOIL6	SOIL7	SOIL8	SOIL9	SOIL10	SOIL11	SOIL12
VG1	0,11	0,08	-0,01	0,01	-0,05	-0,1	0,02	-0,04	-0,11	-0,1	-0,03	-0,21
VG1-11	0,2	0,07	-0,05	-0,02	-0,19	0,07	-0,22	-0,24	-0,08	-0,28	-0,3	-0,37
VG2	0,18	0,36	0,12	0,11	-0,32	-0,29	-0,42	-0,39	-0,28	-0,22	-0,3	-0,3
VG2-10	-0,08	-0,03	-0,2	-0,32	-0,43	-0,32	-0,43	-0,48	-0,39	-0,26	-0,3	-0,32
VG3	-0,15	0,01	-0,16	-0,35	-0,34	-0,37	-0,36	-0,16	-0,21	-0,22	0,17	0,05
VG3-9	-0,12	-0,04	-0,1	-0,17	-0,05	-0,04	0,06	0,1	0,21	0,09	0,35	0,23
VN	0,01	0,27	-0,08	-0,25	-0,53	-0,57	-0,6	-0,41	-0,42	-0,37	-0,04	-0,21
VNC3	0,05	0,07	-0,09	-0,22	-0,28	-0,31	-0,3	-0,18	-0,25	-0,19	0,06	-0,15
VN-8T	0,04	0,31	-0,04	-0,23	-0,56	-0,6	-0,62	-0,43	-0,44	-0,39	-0,09	-0,27
VN-10	-0,08	0,06	-0,3	-0,4	-0,54	-0,48	-0,59	-0,44	-0,49	-0,44	-0,18	-0,27
VG4	-0,36	-0,47	-0,42	-0,32	0,03	-0,04	-0,05	-0,05	-0,12	-0,15	-0,06	0,04
VG4-7	-0,13	-0,19	-0,01	-0,04	-0,03	-0,05	-0,26	-0,25	-0,09	0,06	0,07	0,07
VG6	-0,42	-0,38	-0,23	-0,18	0	0,12	0,1	0,25	0,29	0,2	0,41	0,47
VG6C3	-0,13	-0,14	0,13	0,25	0,4	0,34	0,4	0,52	0,56	0,44	0,55	0,57
V6-8T	-0,36	-0,3	-0,18	-0,14	-0,03	0,02	-0,01	0,16	0,19	0,15	0,32	0,36
VG6-8	-0,03	0,08	-0,21	-0,21	-0,36	-0,22	-0,2	-0,18	-0,22	-0,09	-0,1	-0,11

Sang bảng 2, khi ta thực hiện phép biến đổi HS1 với bảo, còn SOIL vẫn giữ nguyên thì hệ số tương quan giữa chúng đã được cải thiện đáng kể, đã có tới 31 trị số, trong đó có tới 12 trị số, đặc biệt có tới 3 trị số.

Trên bảng 3, với việc thực hiện phép biến đổi HS1 cho cả bảo và SOIL ta thấy hệ số tương quan tiếp tục được cải thiện hơn nữa, cụ thể có tới 34 trị số, trong đó có tới 11 trị số, có 2 trị số, trong đó có một trị số đạt tới 0,66.

Bảng 3. Hệ số tương quan R11 giữa bảo và SOIL (Tương quan trên 1 năm giữa Y và X)

VAR	SOIL1	SOIL2	SOIL3	SOIL4	SOIL5	SOIL6	SOIL7	SOIL8	SOIL9	SOIL10	SOIL11	SOIL12
VG1	0,1	0,28	0,14	0,06	-0,19	-0,1	0,04	0,08	-0,08	-0,21	0,07	-0,08
VG1-11	0,15	0,13	0,08	-0,09	-0,24	-0,17	0,02	-0,12	-0,3	-0,31	-0,26	-0,19
VG2	0,02	0,18	-0,1	-0,02	-0,33	-0,43	-0,45	-0,3	-0,3	-0,31	-0,39	-0,4
VG2-10	-0,24	-0,24	-0,38	-0,41	-0,35	-0,18	-0,3	-0,2	-0,15	-0,16	-0,16	-0,19
VG3	0,01	0,1	0	-0,22	-0,25	-0,21	-0,16	-0,02	-0,03	-0,13	0,23	0,11
VG3-9	0,12	0,14	0,16	0,12	0,08	0,07	0,23	0,14	0,28	0,15	0,28	0,17
VN	0,05	0,3	-0,02	-0,2	-0,51	-0,51	-0,43	-0,28	-0,25	-0,39	-0,02	-0,18
VN-8T	0,08	0,11	-0,04	-0,18	-0,13	-0,19	-0,14	-0,07	-0,07	-0,22	0,05	-0,15
VN-10	-0,14	0,02	-0,3	-0,38	-0,43	-0,3	-0,4	-0,23	-0,26	-0,37	-0,04	-0,11
VG4	-0,42	-0,62	-0,5	-0,47	0,2	0,07	0,02	0,09	0	-0,03	0,19	0,27
VG4-7	-0,06	-0,11	-0,1	-0,15	-0,09	-0,05	-0,31	-0,25	-0,12	0,08	0,2	0,09
VG6	-0,29	-0,28	-0,11	0	0,14	0,22	0,28	0,44	0,48	0,41	0,56	0,66
VG6C3	0,07	0	0,29	0,47	0,42	0,37	0,48	0,47	0,54	0,47	0,44	0,53
V6-8T	-0,23	-0,18	-0,05	0,02	0,08	0,07	0,13	0,31	0,37	0,31	0,45	0,53
VG6-8	-0,01	0,04	-0,24	-0,28	-0,41	-0,28	-0,21	-0,13	-0,19	-0,24	-0,04	0,01

7. Kết quả sơ tuyển nhân tố dự báo có thể

Chúng tôi đã áp dụng phép biến đổi HS1 cho tất cả 36 chỉ số của 4 nhóm chỉ số khí hậu, làm cho số cơ hội tìm được nhân tố dự báo tăng lên 4 lần, tức là có $36 \times 4 = 144$ bằng hệ số tương quan tương tự như các bằng nói trên.

Để dễ quan sát chúng tôi tổng hợp các kết quả tính hệ số tương quan giữa các yếu tố dự báo và các nhân tố dự báo trên bằng 4a và 4b theo cách tính, trong đó không kể đến những trị số $< |0,4|$, mà chỉ tính đến những trị số hệ số tương quan $\geq |0,4|$ và $\geq |0,6|$ (để trong ngoặc đơn), một số ít trường hợp $\geq |0,7|$ (để ở mẫu số).

Nêu ta lấy những trường hợp hệ số tương quan giữa bảo và các biến chỉ số SOIL $\geq |0,4|$ làm chỉ tiêu sơ tuyển nhân tố dự báo thì với bằng 1 ta chỉ có 5 nhân tố (SOIL2, SOIL4, SOIL6, SOIL7, SOIL8) cho 7 yếu tố dự báo (VG2, VG2-10, VN, VN-8T, VN-10, 7VG4, VG6-8), sang bằng 2 ta có 12 nhân tố (từ SOIL1 đến SOIL12) cho 8 yếu tố dự báo (VG2, VG2-10, VN, VN-8T, VN-10, VG4, VG6, VG6C3), còn sang bằng 3 ta có 12 nhân tố (từ SOIL1 đến SOIL12) cho 10 yếu tố dự báo (VG2, VG2-10, VN, VN-8T, VN-10, VG4, VG6, VG6C3, VG6-8T, VG6-8). Rõ ràng phép biến đổi HS1 đối với chỉ số SOI đã chuyển từ trường hợp chỉ có một trị số tương quan giữa SOIL-3 với yếu tố dự báo VG4 bằng 0,53 (bằng 1) sang kết quả mới với nhiều trị số $\geq |0,5|$ và trong đó có trị số $\geq |0,6|$ thậm chí xấp xỉ $|0,7|$ (bằng 2 và 3). Điều đó đã chứng tỏ nó có ưu việt và có thể áp dụng cho tất cả những chỉ số còn lại.

Bảng 4a. Số tương hợp hệ số tương quan $\geq |0,4|$ của nhóm ENSO và gió mùa

Nhóm chỉ số ENSO									
Chỉ số	Cách tính			Chỉ số	Nhóm chỉ số Gió mùa				
	R00	R01	R10		R00	R01	R10	R11	
MEI	11	10	26(2)	27(1)	EASM	8	0	14	14
NINO12	23	15	11(3)	23(5)	NASM	4	1	0	8
NINO34	8	6	28(5)/1	29	SAS1	4	2	8	20(2)
NINO3	23	11	23(4)/2	29(5)	SAS2	2	1	2	4
NINO4	1	1	13	20	SASM	4	2	6	16(2)
NOWE	0	2	6	13(2)	SCSM	2	1	14	16
ONI	11	8	28(5)	25(2)	SWMO	2	6	6	13
SOJ1	10	4	31	35(2)	WANG	3	1	9	17
SOJL	12	4	33(2)	34(2)	WASM	0	1	6	12
Tổng số	99	61	199	235	Tổng số	29	15	65	120

Số ở trong ngoặc là số tương hợp có $HSTQ \geq |0,6|$; số ở mẫu số là $\geq |0,7|$

Bảng 4b. Số tương hợp hệ số tương quan $\geq |0,4|$ của nhóm Dao động và khác

Nhóm chỉ số Dao động									
Chỉ số	Cách tính			Chỉ số	Nhóm chỉ số khác				
	R00	R01	R10		R00	R01	R10	R11	
AMON	1	2	3	10	AMM	7	4	0	5
AO	0	1	1	5	GMSS	1	5	2	14
EPO	2	2	3	6	PACW	0	2	0	10
NAO	5(1)	4	6	16	PNA	5	4	7	11
NOI	8	4 (1)	16	18	SOLA	0	1	0	0
PDO	0	0	1	5	SSPO	0	3	0	1
QBO	2	0	5	4	TNA	4	2	5	9
					TNI	19	4	0	4
					TSA	1	5	1	19
					WHWP	8	7	1	14
					WP	12	3	14	24(2)
Tổng số	18	13	35	64	Tổng số	57	40	30	111

Số ở trong ngoặc là số tương hợp có $HSTQ \geq |0,6|$; số ở mẫu số là $\geq |0,7|$

Qua bảng 4a và 4b ta có thể rút ra một số kết

luận sau:

- Nhìn chung, số tương hợp hệ số tương quan theo cách tính R11 lớn hơn theo cách tính R10 và theo cách tính R00, còn theo R01 kết quả đạt yêu

nhất.

- Tuy vậy kết quả chung cuộc từ 203 trị số hệ số

tương quan theo 1 cách tính R00 đã tăng thêm 988 trị số hệ số tương quan theo cả 3 cách tính sau, trong đó đáng kể là có một số trị số đạt và 3 trị số đạt. Dù trong số chúng có nhiều chỉ số trùng nhau nhưng cũng làm tăng khả năng lựa chọn nhân tố dự báo của mô hình lên đáng kể.

Bảng 5. Các nhân tố sơ tuyến thuộc các nhóm tương ứng với những yếu tố dự báo

ST	Yếu tố dự báo	Nhóm ENSO										Nhóm Gió mùa				Nhóm Dao động				Nhóm Khác			
		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1	VG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	VG1-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	VG2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	VG2-10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	VG3	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	VG3-9	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	VN	X	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	VNC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	VN-8T	X	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	VN-10	X	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	VG4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	VG4-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	VG6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14	VG6C3	X	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	VG6-8T	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	VG6-8	X	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ngoài việc tính hệ số tương quan trễ 1 năm như

nói trên, chúng tôi còn tính hệ số tương quan đồng

thời (trễ=0) để tìm kiếm thêm nhân tố dự báo cho

việc dự báo ngắn hạn (như đầu mùa dự báo cho

giữa mùa, giữa mùa dự báo bổ sung cho cuối mùa).

Song hệ số tương quan đồng thời của chúng yếu

hơn nhiều so với tương quan trễ 1 năm (không dẫn

ra ở đây).

Cuối cùng ta lấy chỉ tiêu sơ tuyến là hệ số tương

quan để sơ tuyến các nhân tố dự báo có thể cho

tương yếu tố dự báo, kết quả được cho trên bảng 5.

Qua bảng 5 ta thấy tuy ENSO quan hệ mạnh với

bão nhưng các chỉ số ENSO và các chỉ số gió mùa

không lập đầy các yếu tố dự báo, cụ thể là với

ENSO ta không sơ tuyến được nhân tố nào cho 2

yếu tố VG1 và VG1-11, còn với những chỉ số gió

mùa ta không sơ tuyến được nhân tố nào cho yếu tố

VG1. Đặc biệt là nhóm các chỉ số khác, tuy ít trị số

Tài liệu tham khảo

1. Anderson, D.L.T., T. Stockdale, M. Balmaseda, L. Ferranti, F. Vitart, F. Molteni, F. Doblas-Reyes, K. Mogenson and A. Vidard, 2007: Development of the ECMWF seasonal forecast System 3. Technical Memorandum 503.
2. Box, G. E. P., G. M. Jenkins, and G. C. Reinsel, 1994: Time Series Analysis: Forecasting and Control. 3d ed. Prentice-Hall, 598 pp.

3. Camargo, S. J. and A. H. Sobel, 2005: Western North Pacific Tropical Cyclone Intensity and ENSO. *J. Climate*, 18, 2996-3006.
4. Chan, J. C. L., Shi J. E., and Lam C. M., 1998: Seasonal forecasting of tropical cyclone activity over the western North Pacific and the South China Sea. *Wea. Forecasting*, 13, 997-1004.
5. Chan, J. C. L., Shi J. E., LIU K. S., 2001: Improvements in the Seasonal Forecasting of Tropical Cyclone Activity over the Western North Pacific Department of Physics and Materials Science, City University of Hong Kong, Kowloon, China (Manuscript received 27 July 2000, in final form 17 January 2001).
6. Chang W.L. and Yeung K.H., 2003: Seasonal Forecasting for Hong Kong. A Pilot Study Hong Kong Observatory, Technical Note No. 104.
7. Christensen J. H., Olesen J. E., Feddersen H., Andersen U. J., Heckrath G., Harpith R., and Wester-Andersen L., 2004: Application of seasonal climate forecasts for improved management of crops in Western Africa. Danish Climate Centre, Report 03-02.
8. Gray, W. M., 1984b Atlantic seasonal hurricane frequency. Part II: Forecasting its variability. *Mon. Wea. Rev.*, 112.
9. Gray, W. M., 1994: Global Guide to Tropical Cyclone Forecasting. Chapter 5: Seasonal forecasting. *Klotzbach, P. J., and W. M. Gray, 2003: Forecasting September Atlantic basin tropical cyclone activity. Wea. Forecasting*, 18, 1109-1128.
10. Klotzbach, P. J., and W. M. Gray, 2004: Updated 6-11-Month Prediction of Atlantic Basin Seasonal Hurricane Activity.
11. Klotzbach, P. J., 2006: United States landfalling hurricane probability webpage, 27th Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, Monterey, 24-28 April, 10A.1.
12. Krishnamurti T.N., Superensemble forecasts for weather and climate. Department of Meteorology, Florida State University, Tallahassee, USA tnk@io.met.fsu.edu.
14. Landsea, C. W., 2000: El Niño-Southern Oscillation and the seasonal predictability of tropical cyclones. In press in *El Niño: Impacts of Multiscale Variability on Natural Ecosystems and Society*, edited by H. F. Diaz and V. Markgraf.
15. Masato Sugii, 2002: Seasonal Forecasts and Predictability. *Climate Prediction Division, JMA*.
16. Nicholls, N., 1979: A possible method for predicting seasonal tropical cyclone activity in the Australian region. *Mon. Weath. Rev.*, 107, 1221-1224.
17. Nicholls N (1984) The stability of empirical long range forecast techniques: a case study. *J Appl Meteorol* 23:143-147.
18. Rajeevan M., Pai D. S., Kumar R., Anil, Lal B., 2006: New statistical models for long-range forecasting of southwest monsoon rainfall over India. *Clim Dyn* DOI 10.1007/s00382-006-0197-6.
19. Nguyễn Đức Ngủ, Nguyễn Trọng Hiếu.
20. Nguyễn Văn Tuyên, 1976: Phương pháp dự báo hạn vừa, hạn dài tương tự dân suất. *Nội san Vật lý Địa cầu*, N01, 1976.
21. Nguyễn Văn Tuyên, 2007: Xu hướng hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới trên Tây bắc Thái bình dương và Biển Đông theo các cách phân loại khác nhau. *Tập chí KTTV*, NoX, 2007.
22. WMO/TD - No. 1136, 2002: Tropical Meteorology research Programme report Series, Report No. 59, Topic chairman and rapporteur reports of the fifth WMO International Workshop on Tropical Cyclones (WTC-V), Cairnes, Australia 3-12 December 2002.
23. WMO/TD No. 1353, 2006.
24. Web CPC (<http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/teledoc/telecontents.html>).
25. Web Đại học Hồng Kông.
26. Web (<http://nrl.colombia.edu/climate/ENSO/globalimpact/overview/prediction.html>).
27. XU Ming, YING Ming, YANG Qizhen, 2003: Climate variability of tropical cyclone activities in Western North Pacific Ocean. Shanghai Typhoon Institute, Shanghai, P.R.China, 200030.