

CHẾ ĐỘ HOÀN LƯU TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM VÀ BIỂN ĐÔNG TRONG CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN CỦA ENSO

PGS. TS. Nguyễn Đăng Quế, GS. TS. Nguyễn Trọng Hiệu

Trung tâm Khoa học Công nghệ KTTV&MT

Theo số liệu thống kê, từ năm 1960 đến năm 2009 đã xảy ra 15 đợt El nino (E) và 12 đợt La nina (L). Trong mỗi đợt đều ghi lại được thời gian hình thành, kết thúc của mỗi đợt, khoảng thời gian hoạt động (tháng), cường độ (trị số SSTa cao nhất) và thời gian xảy ra (tháng, năm). Các đợt E mạnh nhất xảy ra vào các năm 1997-1998 và 1982-1983, đợt kéo dài nhất là đợt xảy ra năm 1986-1988 (17 tháng). Đợt L mạnh nhất xảy ra năm 1988-1989. Các đợt L dài nhất xảy ra 1973-1976 (37 tháng) và 1998-2001 (33 tháng).

Đã có rất nhiều công trình nghiên cứu về ENSO được công bố, trong đó có không ít các công trình đề cập đến bản chất của hiện tượng [1,3]. Tuy nhiên, phần lớn các công trình tập trung nghiên cứu về ảnh hưởng của ENSO đến thời tiết, khí hậu và xây dựng các phương pháp dự báo thời tiết, khí hậu cũng như các hiện tượng cực đoan tại các khu vực địa lý khác nhau [1,2,4,5]. Qua các công trình nghiên cứu, có thể thấy được mức độ ảnh hưởng rất lớn của các hiện tượng E và L đến thời tiết khí hậu tại các thời khoảng khác nhau đối với từng khu vực khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, ngoài ảnh hưởng của ENSO, thời tiết khí hậu còn phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện địa hình, địa vật của khu vực nghiên cứu cũng như vào tác động của các trung tâm tác động khác trong khu vực. Vấn đề đặt ra ở đây, ngoài việc nghiên cứu theo các định hướng nêu trên, vẫn rất cần các nghiên cứu về bản chất hiện tượng ENSO, về cấu trúc và cơ chế tác động của các trung tâm tác động cũng như chế độ khí hậu tại các khu vực bị tác động.

Bài này trình bày một số kết quả nghiên cứu về chế độ hoàn lưu tại các khu vực khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam và Biển Đông trong các giai đoạn phát triển của các hiện tượng E và L. Các khu vực nghiên cứu bao gồm: Bắc bộ (BB) (15N-25N, 90E-120E), Trung Bộ (TB) (10N-20N, 90E-120E), Nam Bộ (NB) (5N-15N, 90E-120E), Biển Đông (BĐ) (0-25N, 105E-120E) và khu vực Nino34 (5N-5S, 120W-170W).

1. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Số liệu

Số liệu phục vụ nghiên cứu được trích từ số liệu tái phân tích trường các thành phần vĩ hướng (U) và kinh hướng (V) của gió trong thời kỳ 1960-2009 trên các mực 1000, 850, 700, 500, 300, 200hPa của NCAR-NCEP với bước lưới (2,5° x 2,5°). Chuỗi số liệu được trung bình hóa cho từng tháng trong năm và cho từng khu vực nghiên cứu. Các giá trị chuẩn sai của từng thành phần tốc độ gió U và V cho từng tháng trong năm của thời kỳ 1960-2009 cũng đã được tính toán tương tự như bản thân số liệu gió. Để phục vụ nghiên cứu, bản thân số liệu về các thành phần tốc độ gió cũng như chuẩn sai đều được lưu dưới dạng file.

Các thành phần gió theo vĩ hướng (U) và kinh hướng (V) trong từng giai đoạn phát triển của từng đợt của E và L được trích xuất từ các file số liệu nêu trên và được trung bình hóa theo số tháng của từng đợt. Việc tính toán được thực hiện trên số liệu gió tại BB, TB, NB, BĐ và khu vực Nino34.

b. Phương pháp nghiên cứu

Vi khoảng thời gian hoạt động của các đợt ENSO rất khác nhau, thời điểm hình thành và kết thúc không theo một quy luật cụ thể nào, để kết quả tính toán các

đặc trưng thống kê trường gió có thể so sánh được giữa các đợt ENSO với nhau các giai đoạn phát triển mang tính đặc trưng sẽ được xem xét. Đó là các thời kỳ trước ENSO (Tr), hình thành (HT), phát triển (PT), suy thoái (ST), tan rã (TR) và thời kỳ sau ENSO (S).

Độ dài mỗi thời kỳ phụ thuộc vào khoảng thời gian hoạt động (n) của ENSO dài hay ngắn. Nếu ENSO kéo dài từ 12 tháng trở lên thì độ dài mỗi thời kỳ là 4 tháng, nếu ENSO kéo dài từ 5 đến 11 tháng thì độ dài thời kỳ là 3 tháng. Việc xác định các tháng cho từng thời kỳ phụ thuộc vào số tháng hoạt động của ENSO dài hơn hay ngắn hơn 12 tháng và chẵn hay lẻ.

Nếu $n \geq 12$ và n lẻ: Giai đoạn Tr là 4 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn HT: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu + 1 tháng sau tháng đầu; Giai đoạn PT: 3 tháng trước tháng giữa + tháng giữa; Giai đoạn ST: tháng giữa + 3 tháng sau giữa; Giai đoạn TR: 1 tháng trước tháng cuối + tháng cuối + 2 tháng sau tháng cuối; Giai đoạn S: 4 tháng sau tháng cuối.

Nếu $n \leq 12$, n chẵn: Giai đoạn Tr: 4 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn HT: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu + 1 tháng sau tháng đầu; Giai đoạn PT: 3 tháng trước tháng giữa thứ nhất + tháng giữa thứ nhất; Giai đoạn ST: tháng giữa thứ 2 + 3 tháng sau tháng giữa thứ 2; Giai đoạn TR: 1 tháng trước tháng

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

cuối + tháng cuối + 2 tháng sau tháng cuối; Giai đoạn S: 4 tháng sau tháng cuối.

Nếu $5 \leq n \leq 11$ tháng và n lẻ: Giai đoạn Tr: 3 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn HT: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu; Giai đoạn PT: 2 tháng trước tháng giữa + tháng giữa; Giai đoạn ST: tháng giữa + 2 tháng sau tháng giữa; Giai đoạn TR: tháng cuối + 2 tháng sau tháng cuối; Giai đoạn S: 3 tháng sau tháng cuối.

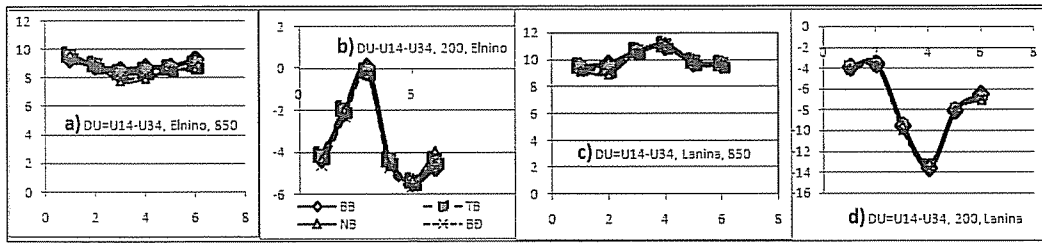
Nếu $5 \leq n \leq 11$ tháng và n chẵn: Giai đoạn Tr: 3 tháng trước tháng đầu; Giai đoạn HT: 2 tháng trước tháng đầu + tháng đầu; Giai đoạn PT: 2 tháng giữa thứ nhất + tháng giữa thứ nhất; Giai đoạn ST: tháng giữa thứ 2 + 2 tháng sau tháng giữa thứ 2; Giai đoạn TR: tháng cuối + 2 tháng sau tháng cuối; Giai đoạn S: 3 tháng sau tháng cuối.

Số liệu tốc độ gió cũng như chuẩn sai đều được trung bình hóa theo 6 giai đoạn phát triển của E và L như đã nêu trên. Kết quả tính toán được xây dựng thành các bảng biểu và đồ thị.

2. Phân tích kết quả

b. Độ chênh lệch của U giữa các vùng BB, TB, NB, BĐ và vùng Nino34

Hình 1 là đồ thị về độ chênh lệch của thành phần U giữa các vùng BB, TB, NB, BĐ và vùng Nino34 (chỉ số hoàn lưu-CSHL). Qua hình 1 ta thấy trong E, CSHL trên mực 850hPa có dấu dương với giá trị tuyệt đối khá lớn ($7.6 \div 9,4\text{m/s}$). Độ chênh lệch về thành phần gió U lớn ở đây chủ yếu là do thành phần gió đông ($U < 0$) trên khu vực Nino34 khá mạnh. Sự chênh lệch giữa các vùng và các giai đoạn không lớn. Trên mực 200hPa CSHL mang dấu âm và có giá trị tuyệt đối nằm trong khoảng ($0 \div 5,5 \text{ m/s}$). Trong giai đoạn Tr, HT, PT CSHL tăng, sau đó giảm dần cho đến giai đoạn TR, S. Sự chênh lệch giữa các vùng là không lớn (trên các hình a,b,c,d các đường gần như trùng nhau), tuy nhiên sự chênh lệch giữa các giai đoạn phát triển của E là khá lớn.



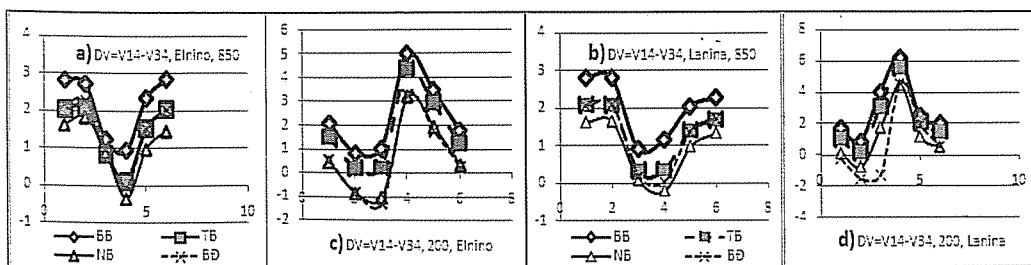
Hình 1. Độ chênh lệch DU giữa các khu vực BB, TB, NB, BĐ và Nino34 trong các giai đoạn phát triển của E (a, b) và L (c, d) trên mực 850hPa và 200hPa (trục tung là CSHL (m/s), trục hoành là 6 giai đoạn phát triển của ENSO)

Trong L, trên mực 850hPa ta cũng thấy bức tranh tương tự như trong E, tuy xu thế biến thiên ngược lại: trong các giai đoạn PT, ST giá trị độ chênh lệch đạt cực đại (11,6 m/s); Ở các giai đoạn Tr, HT, TR, S có giá trị 8 - 9 m/s. Trên mực 200 hPa có độ chênh lệch mang dấu âm và có giá trị tuyệt đối khá lớn: khoảng 4,8 m/s ở các giai đoạn Tr, HT, khoảng 10 m/s ở giai đoạn PT và $12 \div 14 \text{ m/s}$ ở giai đoạn ST. Sau đó, độ chênh giảm dần

đến khoảng $6 \div 7 \text{ m/s}$.

Như vậy, nếu so sánh giữa E và L thì DU có cùng dấu, nhưng trong các giai đoạn PT và ST xu thế biến thiên ngược chiều nhau: trên đồ thị biến thiên DU trong E có cực tiểu nhưng trong L là cực đại.

Độ chênh lệch của thành phần V giữa các vùng BB, TB, NB, BĐ và vùng Nino34 được trình bày trên hình 2.



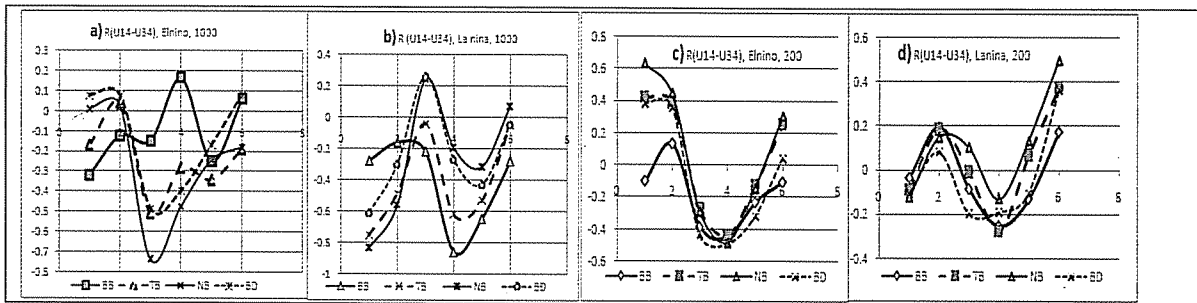
Hình 2. Độ chênh lệch DV giữa các vùng BB, TB, NB, BĐ và vùng Nino34 (chú thích như trên Hình 1)

Qua hình 2 thấy rằng, xu thế biến đổi của độ chênh lệch DV trong E và L tương tự nhau. Trên mực 850hPa ở các giai đoạn Tr, HT, TR, S thành phần gió V tại các vùng của Việt Nam lớn hơn so với vùng Nino34 (độ chênh lệch đa phần có dấu dương). Điều đó chứng tỏ sự trao đổi bắc-nam tại khu vực Việt Nam lớn hơn so với khu vực giữa Thái Bình Dương. Tuy vậy, trong các giai đoạn PT và ST của E và L, thành phần gió V tại Việt nam lại yếu xấp xỉ như gió V tại khu vực Nino34. Trên mực 200hPa trong E ở giai đoạn ST và trong L ở các giai đoạn PT và ST, thành phần gió V ở Việt nam lại mạnh hơn khá nhiều so với gió V tại khu vực Nino34.

Khác với trường hợp thành phần gió vĩ hướng, độ chênh lệch gió kinh hướng V tại các khu vực phía bắc lớn hơn so với khu vực phía nam.

b. Mối tương quan giữa các thành phần U, V tại Việt nam và U, V tại vùng Nino34 trong các giai đoạn phát triển của ENSO

Trên hình 3 là các đồ thị hệ số tương quan (HSTQ) của U và V giữa các vùng BB, TB, NB, BĐ và vùng Nino34 trong các giai đoạn phát triển của E và L trên mực 1000hPa và mực 200hPa.



Hình 3. Diễn biến hệ số tương quan của U giữa các khu vực BB, TB, NB, BĐ và khu vực Nino34 trên mực 1000 (a,b) và 200hPa (c,d) theo các giai đoạn phát triển của ENSO (Trục đứng là giá trị của HSTQ, trục ngang là 6 giai đoạn phát triển của ENSO)

Qua hình 3 ta thấy, tại các vùng BB, TB, NB, BĐ ở các giai đoạn Tr, HT, TR, S của E các giá trị HSTQ đều nhỏ và đa phần có dấu âm. Sang các giai đoạn PT và ST, HSTQ vẫn có dấu âm nhưng với giá trị tuyệt đối khá cao (-0.51 ÷ -0.78), trên mực 1000hPa giá trị HSTQ lớn hơn so với mực 200hPa. Như vậy, rõ ràng là khi E và L phát triển thì giữa chế độ hoàn lưu tại Việt Nam và tại vùng Nino34 có mối tương quan âm khá chặt, trong đó trên mực 1000hPa tương quan âm chặt hơn so với mực 200hPa.

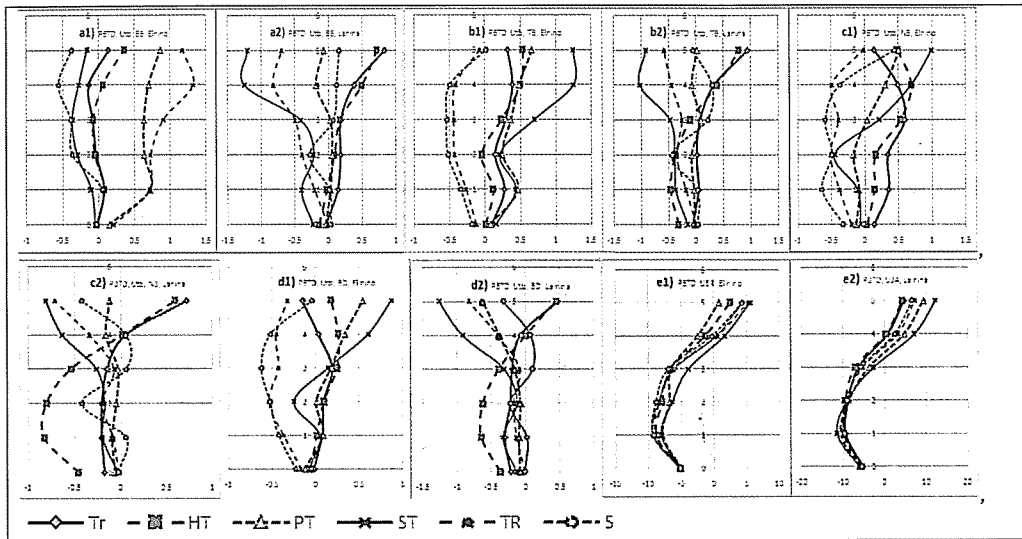
Đó là một thực tế cần được tính đến khi thực hiện các bài toán nghiên cứu dự báo các hiện tượng thời tiết khí hậu liên quan đến hoạt động của ENSO.

c. Phân bố của U theo không gian và giai đoạn phát triển của ENSO

Trên hình 4 là đồ thị phân bố thẳng đứng của U trong E và L tại các khu vực BB, TB, NB, BĐ, Nino34. Xem xét hình 4 ta thấy, trong E tại cả ba khu vực ở giai đoạn Tr và HT đều có gió tây (U > 0), trong các giai đoạn TR và S đều có gió đông (U < 0), đặc biệt là ở lớp không khí từ 700 – 300 có tốc độ của gió đông lớn nhất. Từ mực 300 trở lên thành phần gió đông giảm

dẫn. Trong các giai đoạn PT và ST, gió tây phát triển mạnh dần lên từ tầng thấp đến tầng cao. Đối với trường hợp L, trong lớp 1000–500hPa ta thấy ít có sự khác biệt rõ ràng về tốc độ gió U giữa các giai đoạn phát triển. Từ mực 500 hPa trở lên, thành phần gió U mới phân hóa rõ ràng: ở giai đoạn Tr và HT gió tây phát triển ở cả ba khu vực (U > 0); ở giai đoạn ST và TR có gió đông (U < 0) và với giá trị khá lớn (-0,7 ÷ -1,5 m/s).

Như vậy, trong E suốt từ tầng thấp lên tầng cao đều có sự phân hóa khá rõ giữa phân bố gió trong các giai đoạn trước tháng giữa và sau tháng giữa. Thành phần gió U > 0 được thể hiện rất rõ trong các giai đoạn PT, ST và trong suốt các mực từ thấp lên cao. Ngược lại, trong L, hiện tượng đó chỉ thể hiện ở trong lớp không khí từ mực 500–200hPa. Trong giai đoạn PT của L, thành phần gió U của lớp 1000–200hPa đều khá yếu. Quan sát từ E sang L ta thấy có sự đảo chiều gió khá rõ trong các giai đoạn Tr, HT và ST, TR, đặc biệt là trong lớp 500-200hPa.



Hình 4. Phân bố thẳng đứng của U trong các giai đoạn phát triển của E tại BB(a1), TB(b1), NB(c1), BĐ(d1), Nino34(e1) và L tại BB(a2), TB(b2), NB(c2), BĐ(d2), Nino34(e2)

Khá đặc biệt là phân bố thẳng đứng của thành phần U tại khu vực Nino34 trong các giai đoạn của E và L đều tương tự nhau (Hình 4e1, e2): từ mức 1000 đến 300hPa đều là gió đông ($U < 0$), trên 300 hPa là gió tây ($U > 0$). Gió đông mạnh nhất nằm ở lớp 850–700hPa (trên 10 m/s). Sự thay đổi giá trị tốc độ U giữa các giai đoạn phát triển của cả E và L là không nhiều.

d. Phân bố chuẩn sai của U theo không gian và giai đoạn phát triển của ENSO

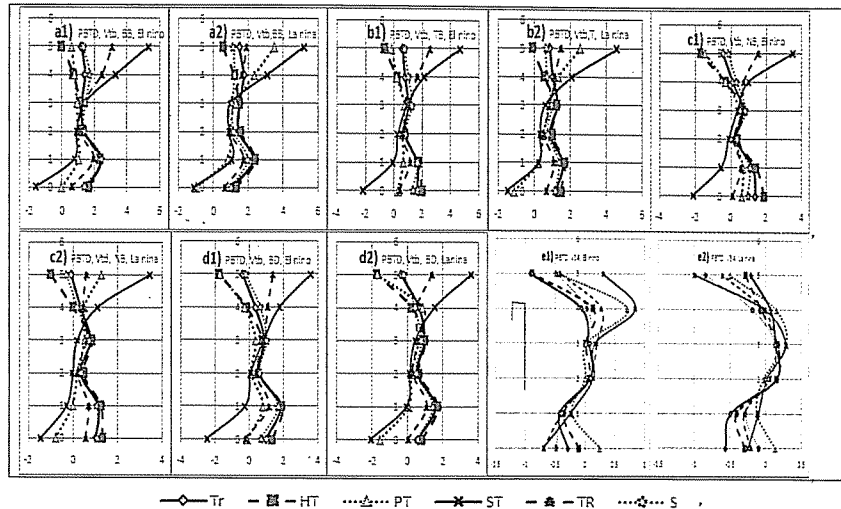
Trên mực 1000hPa, trong E tại BB, TB, NB, BĐ ở các giai đoạn Tr, HT chuẩn sai U có giá trị tuyệt đối khá nhỏ. Sang giai đoạn PT, ST có sự thay đổi: ở BB, TB có giá trị dương, NB, BĐ - giá trị âm. Sang giai đoạn TR, S tại tất cả 4 vùng đều có giá trị âm. Trong L, giá trị chuẩn sai tại các giai đoạn Tr, HT, PT, ST, TR tại cả 4 vùng đều có giá trị âm, lớn nhất là ở giai đoạn HT tiếp theo là ở Tr, ST và PT. Tại các giai đoạn TR và S các giá trị chuẩn sai nhỏ, thậm chí đổi sang giá trị dương ở giai đoạn S.

Trên mực 200hPa, trong E ở giai đoạn Tr, HT, PT, ST tại các vùng BB, TB, NB và BĐ đều quan sát thấy chuẩn sai U dương, lớn nhất ở giai đoạn ST, tiếp theo là PT, HT và Tr. Tại các giai đoạn TR và S chủ yếu là chuẩn sai U có giá trị âm. Trái lại trong L ở các giai đoạn Tr và HT chuẩn sai U vẫn có giá trị dương nhưng sang giai đoạn PT, ST, TR, S chuẩn sai U đều có giá trị âm.

Xem xét phân bố thẳng đứng của chuẩn sai của U tại các khu vực tại khu vực BB ta thấy, trong các giai đoạn Tr, HT, TR, S của cả E và L chuẩn sai U theo chiều thẳng đứng ít thay đổi và có giá trị tuyệt đối khá nhỏ. Riêng trong giai đoạn PT và ST, chuẩn sai U có sự đổi dấu từ dương sang âm, chứng tỏ gió đổi từ hướng đông trong E sang hướng tây trong L. Tại khu vực TB, NB ta cũng thấy xu thế tương tự tuy mức độ biến đổi có giảm so với khu vực BB. Như vậy, tại khu vực BB ta thấy ít có sự khác biệt giữa phân bố thẳng đứng của chuẩn sai U trong các giai đoạn Tr, S của cả E và L, nhưng tại các khu vực TB, NB và cả BĐ thì sự khác biệt là rất lớn. Trong E ở giai đoạn S, chuẩn sai U có giá trị âm trong khi trong giai đoạn Tr có giá trị dương. Trong khi đó, trong L, phân bố thẳng đứng của chuẩn sai U ở giai đoạn Tr, S có giá trị xấp xỉ nhau. Sự khác biệt lớn nhất là ở giai đoạn HT: trong E chuẩn sai U có giá trị dương không lớn, song trong L ở lớp phía dưới mực 300hPa có giá trị âm khá lớn. Trong lớp cao hơn mực 300hPa có sự chuyển dấu từ âm sang dương. Điều đó có nghĩa là thành phần gió đông trong L mạnh hơn so với trung bình nhiều năm.

e. Phân bố của V theo không gian và theo giai đoạn phát triển của ENSO

Hình 5 là đồ thị phân bố thẳng đứng của V trong E và L tại các khu vực BB, TB, NB, BĐ, Nino34.



Hình 5. Phân bố thẳng đứng của V tại các vùng BB, TB, NB, BĐ trong các giai đoạn phát triển của E và L (Chú thích tương tự như ở Hình 4)

Qua hình 5 ta thấy, phân bố thẳng đứng của V tại cả 4 khu vực BB, TB, NB, BĐ theo từng giai đoạn phát triển của ENSO tương ứng đều tương tự nhau. Trong lớp dưới cùng (1000 – 700hPa) và lớp trên cùng (300 – 200hPa) có sự chênh lệch lớn giữa các giai đoạn. Trong lớp giữa (700 – 300hPa) thành phần V tại các giai đoạn tương tự nhau. Như vậy có thể thấy sự trao đổi theo chiều bắc nam trong E và L ở lớp dưới và lớp trên là rất khác nhau, nhưng ở lớp giữa lại tương tự nhau. Xu hướng biến đổi theo chiều thẳng đứng của V trong E và L từ thấp lên cao của thời kỳ PT và ST ngược chiều nhau. Trong E tại giai đoạn PT ở tầng thấp là gió nam ($V > 0$), từ mức 300hPa trở lên có xu thế chuyển sang gió bắc ($V < 0$); Trong L xu thế đó là gió bắc ($V < 0$) trong tầng sát đất và gió nam ($V > 0$) từ mức 850 trở lên.

Vào giai đoạn ST, trong cả E và L gió chuyển từ hướng bắc ở tầng thấp ($V < 0$) lên hướng nam ở tầng trên 700 hPa ($V > 0$). Trong các giai đoạn Tr, HT, TR, S từ 1000 đến 300hPa chủ yếu là gió nam ($V > 0$); Từ mức 300hPa trở lên bắt đầu có sự thay đổi: giai đoạn Tr và HT chủ yếu gió bắc ($V < 0$), giai đoạn TR và S chủ yếu gió nam ($V > 0$).

Xem xét phân bố thẳng đứng thành phần V của gió tại khu vực Nino34 (Hình 5 e1, e2) ta thấy, xu thế biến đổi của V theo chiều thẳng đứng trong E và L tương tự nhau. Trong lớp (1000–700hPa) là gió bắc ($V < 0$); Trong lớp (700–300 hPa) – gió nam ($V > 0$). Từ 300hPa trở lên gió lại chuyển hướng thành gió bắc ($V < 0$). Trên mực 1000 và 200 hPa thành phần V giữa các giai đoạn rất khác nhau.

So sánh với phân bố gió ở các khu vực BB, TB, NB, BĐ ta thấy có sự khác nhau. Trong khi ở vùng Nino34 có sự đổi hướng gió hai lần theo chiều thẳng đứng (bắc – nam – bắc) thì tại các vùng BB, TB, NB, BĐ chủ yếu có gió hướng nam ($V > 0$), ngoại trừ 2 giai đoạn HT, ST có sự đổi hướng một lần, tuy ngược chiều nhau: ở giai đoạn HT từ mực 1000 đến mực 300hPa gió hướng nam đổi thành hướng bắc; Ở giai đoạn ST – gió hướng bắc đổi thành hướng nam.

f. Phân bố chuẩn sai V theo không gian và giai đoạn phát triển của ENSO

Xem xét sự phân bố thẳng đứng trường chuẩn sai thành phần tốc độ gió V tại các khu vực BB, TB, NB, BĐ ta thấy, có sự khác biệt giữa các trường hợp E và L. Trong E, tại cả 4 khu vực này trong lớp khí quyển tầng thấp (1000–850hPa) đều thấy chuẩn sai V có giá trị dương (gió V mạnh hơn trung bình nhiều năm). Trong lớp (850–300hPa), chuẩn sai V giảm và chuyển sang giá trị âm và mạnh nhất trong lớp (700–500 hPa). Trên độ cao xấp xỉ mực 300hPa có sự chuyển dấu chuẩn sai một lần nữa. Trong lớp (300–200 hPa), xu hướng thay đổi giá trị chuẩn sai ngược chiều nhau giữa các giai đoạn phát triển của E. Ở giai đoạn Tr, HT, PT giá trị chuẩn sai tăng, còn ở các giai đoạn ST, TR, S thì chuẩn sai V có dấu âm khá rõ.

Trong L ta thấy bức tranh ngược chiều. Đồ thị phân bố chuẩn sai V trong các giai đoạn TR, S của L có xu hướng biến đổi theo chiều thẳng đứng tương tự xu hướng thay đổi chuẩn sai V trong giai đoạn Tr,

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

HT của E. Ngược lại, trong giai đoạn Tr, HT của L lại tương tự giai đoạn Tr, HT của E.

Nếu xét xu hướng diễn biến của chuẩn sai V ta thấy tại 4 khu vực (BB, TB, NB, BĐ) đều tương tự nhau. Sự khác nhau chỉ được thể hiện vào mức độ thay đổi: tại BB có mức độ thay đổi mạnh hơn so với TB và NB.

3. Kết luận

Có thể nêu một số kết luận như sau:

1. Độ chênh lệch DU giữa thành phần vĩ hướng của gió U tại Việt Nam và vùng Nino34 cả trong E và trong L trên mực 850hPa đều có dấu dương và giá trị tuyệt đối khá lớn ($7.6 \div 9.4\text{m/s}$). Sự chênh lệch giữa các vùng và các giai đoạn là không lớn. Độ chênh lệch DU trên mực 200hPa đều có dấu âm. Ít có sự thay đổi DV giữa E và L trên cả mực 850 và 200hPa, nhưng DV lại biến thiên khá rõ giữa các khu vực.

2. Khi E và L phát triển, thì mối tương quan âm giữa chế độ gió tại lãnh thổ Việt Nam và Biển Đông với gió tại vùng Nino34 là khá chặt, trong đó tương quan trên mực 1000hPa chặt hơn so với mực 200hPa;

3. Trong E và L, thành phần gió U tại các giai đoạn Tr, HT và ST, TR, đặc biệt là trong lớp 500-200hPa ngược chiều nhau khá rõ, đặc biệt trong lớp 500-200hPa. Trong khi đó, phân bố thẳng đứng của thành phần U tại khu vực Nino34 trong các giai đoạn của E và L đều tương tự nhau.

Chuẩn sai U trong E và L ở giai đoạn PT và ST là ngược chiều nhau: có sự đổi hướng gió đồng trong E sang hướng tây trong L. Tại khu vực TB, NB ta cũng thấy xu thế tương tự tuy mức độ biến đổi có giảm so với khu vực BB

4. Phân bố thẳng đứng của V tại cả 4 khu vực BB, TB, NB, BĐ theo từng giai đoạn phát triển đều tương tự nhau. Sự trao đổi theo chiều bắc nam trong E và L ở lớp dưới và lớp trên là rất khác nhau, nhưng ở lớp giữa lại tương tự nhau. Xu hướng biến đổi theo chiều thẳng đứng của V trong E và L từ thấp lên cao của thời kỳ PT và ST ngược chiều nhau. Xu thế biến đổi của V theo chiều thẳng đứng trong E và L tại khu vực Nino34 tương tự nhau.

Chuẩn sai V tại BB, TB, NB, BĐ đều diễn biến tương tự nhau, tuy mức độ thay đổi tại BB mạnh hơn so với các khu vực còn lại.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Duy Chinh. 2005. Quan hệ giữa ENSO và chế độ khí hậu ở Việt Nam. Tuyển tập Hội thảo khoa học lần thứ 9 của Viện KTTV, tr.40-55.
2. Trần Việt Liễn. 1998. ENSO với XTNĐ hoạt động trên khu vực Biển Đông và ảnh hưởng tới Việt nam. Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Tổng cục KTTV.
3. Nguyễn Đức Ngữ. 2002. 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 nghiên cứu khoa học độc lập cấp Nhà nước. 1999-2002.
4. Phạm Đức Thi. 2000. ENSO với các hiện tượng thời tiết cực đoan ở Việt nam. Tuyển tập báo cáo Hội nghị KHCN dự báo và phục vụ dự báo KTTV. Tập I.
5. Nguyễn Thị Hiền Thuận. Ảnh hưởng của ENSO đến gió mùa mùa hè và mưa ở Nam Bộ. Luận án Tiến Sĩ địa lý. 2007.