

QUAN HỆ THÀNH PHẦN TRỰC GIAO TỰ NHIÊN TRƯỜNG ĐỊA THỂ VỊ 500mb VỚI LƯỢNG MƯA Ở KHU VỰC TÂY BẮC BẮC BỘ

ThS. Nguyễn Đức Hậu

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

Khai triển trường thành chuỗi theo hàm trực giao tự nhiên (còn gọi là hàm trực giao kinh nghiệm EOF - Empirical Orthogonal Function) đã được sử dụng trong các mô hình toán thống kê. Những năm gần đây, phương pháp này được cải tiến nhiều và ngày càng được sử dụng rộng rãi nhờ hiệu quả của nó trong phân tích thông tin một trường [5], [6]. Bài báo này xin giới thiệu việc sử dụng phép phân tích EOF để nghiên cứu mối quan hệ trường địa thể vị mực 500mb (H500) với lượng mưa tại thời điểm 3 ngày sau ở khu vực Tây Bắc Bắc Bộ, nhằm mục đích phục vụ nghiên cứu xây dựng phương pháp dự báo mưa lớn ở đây.

1. Triển khai trường yếu tố khí tượng theo hàm trực giao tự nhiên

Trong nghiên cứu dự báo khí tượng bằng phương pháp thống kê thực nghiệm, phương pháp khai triển một trường khí tượng theo EOF rất hữu ích khi phải xử lý những trường số liệu lớn. Tóm tắt cơ sở lý thuyết và hiệu quả ứng dụng của nó như sau:

Khi dữ liệu của một trường có qui mô lớn, việc nghiên cứu thông tin của trường đó trở nên rất khó khăn; khi đó, để có được thông tin mô tả trường đó mà không cần phải sử dụng toàn bộ số liệu của trường, ta có thể dùng cách đưa lượng thông tin toàn trường vào một số thành phần chính của trường để mô tả được gần đúng về trường đó (ví như nén thông tin), một trong số các phương pháp là sử dụng phân tích một trường thành các thành phần EOF [6].

Việc phân tích các thành phần EOF có thể được coi như tương tự với việc cấu trúc lại trường số liệu dựa trên biến đổi Fourier, bản chất của chúng là chuỗi các thành phần (véctơ) có đặc trưng trực giao [3]. Sau khi phân tích EOF được N thành phần (được coi là những véctơ riêng), sắp xếp các véctơ theo thứ tự giá trị giảm dần, kết quả sẽ cho thấy với một số n_{EOF} véctơ đầu tiên ($n_{EOF} \ll N$) có khả năng chứa được hầu hết lượng thông tin của trường. Bởi vậy người ta ứng dụng để đưa thông tin của một trường cỡ lớn vào một trường có cỡ nhỏ hơn rất nhiều mà vẫn có gần hết lượng thông tin của trường đó. Có thể coi như tương tự với việc lọc các nhiễu qui mô nhỏ. Các thành phần EOF đầu tiên có thể mô tả được cơ bản hình ảnh của trường đó theo một không gian với phương sai lớn nhất.

Một trường yếu tố khí tượng H được xem như một hàm phụ thuộc vào không gian và thời gian, được biểu diễn dưới dạng một hàm $F(x, y, z, t_j)$, trong đó: (x, y, z) là vị trí các điểm quan trắc trong không gian; t_j ($j = 1, 2, \dots, n$) là các thời điểm quan trắc. Nếu cố định biến z , chẳng hạn ở một mực đẳng áp cụ thể nào đó, thì trường yếu tố khí tượng $F(x, y, z, t)$ chỉ còn phụ thuộc vào $(x, y,$

t) ở mức đẳng áp đó. Nếu vị trí các điểm quan trắc ở mức z đó là tọa độ kinh vĩ cố định, thì trường F chỉ còn phụ thuộc vào (t). Khi đó có thể biểu diễn: $X(x, y) = X(x_i)$, trong đó $x_i (i = 1, 2, \dots, m)$ là thứ tự vị trí cố định các điểm quan trắc và:

$$F(x, y, t_j) = X(x_i) \cdot T(t_j) \quad (1)$$

trong đó: $X(x_i)$ là hàm phụ thuộc không gian, $T(t_j)$ là hàm phụ thuộc thời gian.

Việc phân tích (1) nhằm xác định các hàm $X(x)$ và $T(t)$. Khi đó hàm $X(x)$ và $T(t)$ được gọi là các hàm trực giao tự nhiên. Các hàm trực giao $X(x)$ mô tả đặc điểm về hình thể không gian của trường yếu tố mà ta cần khai triển, còn hàm $T(t)$ được gọi là các hệ số thời gian khai triển.

Phương pháp xác định các hàm này là sao cho nếu từ $X(x)$ và $T(t)$ tính xấp xỉ trở lại ta được hàm $\tilde{F}$ sai số với F đạt mức nhỏ nhất; có nghĩa sao cho tổng bình phương sai số ở phân tích (1) ở tất cả các thời điểm đạt giá trị cực tiểu. Ký hiệu $F(x_i, t_j)$ là F_{ij} , $X(x_i)$ là X_i , $T(t_j)$ là T_j ; khi đó điều kiện δ cực tiểu là:

$$\begin{cases} \frac{\partial \delta}{\partial T_i} = -2 \sum_{j=1}^n F_{ij} X_j + 2 T_i \sum_{j=1}^n X_j^2 = 0 \\ \frac{\partial \delta}{\partial X_j} = -2 \sum_{i=1}^m F_{ij} T_i + 2 X_j \sum_{i=1}^m T_i^2 = 0 \end{cases} \quad (2)$$

trong đó: δ - sai số; m - số điểm quan trắc; n - số thời điểm quan trắc.

Từ phương trình thứ nhất của (2) ta có:

$$T_i = \frac{\sum_{j=1}^m F_{ij} X_j}{\sum_{j=1}^m X_j^2} = \frac{\sum_{k=1}^m F_{ik} X_k}{\sum_{k=1}^m X_k^2} \quad (3)$$

Thay (3) vào phương trình thứ hai của (2) ta được:

$$\sum_{k=1}^n X_k \sum_{i=1}^m F_{ij} F_{ik} = X_i \sum_{i=1}^m T_i^2 \sum_{k=1}^n X_k^2 \quad (4)$$

và ký hiệu:

$$\begin{aligned} \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m T_i^2 \sum_{k=1}^n X_k^2 &= \lambda \\ \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m F_{ij} F_{ik} &= A_{jk} \end{aligned} \quad (5)$$

trong đó, λ là các giá trị riêng. A_{jk} là các mômen tương quan của các trường đối với điểm x_j và x_k , các mômen này cho một ma trận vuông, đối xứng và

xác định dương:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1m} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{m1} & A_{m2} & \dots & A_{mm} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Với các ký hiệu (5) thay vào (4) ta được:

$$\sum_{k=1}^n A_{ik} X_k = \lambda X_i \quad (i = 1, \dots, m) \quad (7)$$

$$\text{hay có thể viết về dạng:} \quad (A - \lambda E).X = 0 \quad (8)$$

Trong đó E là ma trận đơn vị, X là vectơ cột $\{X_i\}$.

$$\text{Hệ phương trình (8) có nghiệm } \neq 0 \text{ khi: } \Delta(A - \lambda E) = 0 \quad (9)$$

(9) là phương trình đặc trưng của ma trận A, là phương trình đại số bậc m đối với λ :

$$\lambda^m - P_{m-1}\lambda^{m-1} - \dots - P_1\lambda - P_0 = 0 \quad (10)$$

Các nghiệm của phương trình (10) $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$ được gọi là các giá trị riêng của ma trận A. Vì ma trận A là ma trận vuông và đối xứng thực nên các giá trị riêng là khác biệt, dương, thực. Ứng với mỗi λ_k ta được từ (7) một tập hợp X_h là vectơ riêng của A.

Mỗi vectơ riêng $X_h(x)$ ta có thể xác định được hàm thời gian $T_h(t)$ theo (3). Thay các giá trị X_h và T_h vào (1) ta được $F(x, t)$. Độ chính xác của phép phân tích (1) được xác định bằng đại lượng R_i^2 :

$$R_i^2 = 1 - \frac{\sum_{j=1}^m \delta_{ij}^2}{\sum_{i=1}^m F_{ij}} \quad (11)$$

ở đây $\sum_{i=1}^m \delta_{ij}^2$ là tổng bình phương sai số phân tích trường đã cho theo tất cả các điểm khi sử dụng N thành phần phân tích; R_i^2 - độ chính xác của phép phân tích (hay độ hội tụ thông tin). Khi $N = n$ thì $R_i^2 = 1$, phép khai triển sẽ hoàn toàn đúng.

2. Phân tích hàm trực giao tự nhiên trường độ cao 500mb

a. Cơ sở số liệu mực 500mb

Chuỗi số liệu trường địa thế vị mực 500mb (H500) được khai thác hàng ngày dạng nút lưới 2,5x2,5 độ kinh vĩ, phạm vi 10°N - 40°N và 90°E - 130°E (hình 1). Vì mục đích phục vụ nghiên cứu dự báo mưa lớn ở khu vực Tây Bắc, phạm vi thời gian của chuỗi số liệu H500 lấy trong tháng VII và VIII (là những

tháng thường xảy ra mưa lớn), từ năm 1980- 2003, trong đó số liệu giai đoạn từ năm 1980-1999 làm chuỗi mẫu, số liệu giai đoạn từ năm 2000-2003 làm chuỗi độc lập.

b. Phân tích EOF trường H500

Như đã trình bày ở trên, lượng thông tin về một trường khí tượng nào đó nằm trong các hệ số khai triển của trường đó thành chuỗi các thành phần EOF. Vì vậy, trong nghiên cứu quan hệ hoàn lưu mực 500mb với lượng mưa khu vực Tây Bắc Bắc Bộ, ta áp dụng dùng các thành phần triển khai EOF trường H500: xác định hệ số tương quan của chúng với lượng mưa khu vực Tây Bắc. Đây là một vấn đề quan trọng, nhằm sử dụng kết quả của nó phục vụ cho việc nghiên cứu tuyển chọn nhân tố xây dựng mô hình dự báo mưa lớn khu vực Tây Bắc.

Từ kết quả nghiên cứu của [2] cho thấy: Áp cao cận nhiệt đới tây bắc Thái Bình Dương (viết tắt: áp cao TBD) là một trong những hệ thống quan trọng đóng góp một thành phần trong hoàn lưu Đông Á nói chung, Đông Nam Á nói riêng. Sự di chuyển của nó trong các tháng và sự biến thiên trong thời gian ngắn có liên quan mật thiết với hoàn lưu gây mưa và sự phân bố mưa ở nước ta. Bởi vậy, để xác định quan hệ với mưa khu vực Tây Bắc có hiệu quả, chúng tôi phân tích EOF trường H500 theo 3 dạng hình thế vị trí của lưỡi áp cao TBD; với ký hiệu:

- + Dạng T - Không có đường 588dam của áp cao TBD vào tới kinh độ 122,5°E;
- + Dạng C- Đường 588dam của áp cao TBD lần qua kinh độ 117,5°E;
- + Dạng G - Bao gồm những trường hợp còn lại.

Theo (1), khi phân tích EOF trường H500 ta có: $F(x_i, t_j) = X(x_i) \cdot T(t_j)$ là các hàm trực giao. Trong đó $X(x_i)$ mô tả phân bố không gian của trường H500, chúng không đổi trong nút lưới cố định; nên trường H500 chỉ còn phụ thuộc $T(t)$ là các thành phần mô tả trường H500 biến đổi theo thời gian. Như vậy, việc phân tích quan hệ mưa khu vực Tây Bắc với trường H500 chỉ còn là xác định quan hệ giữa chúng với các thành phần $T(t)$.

Theo (5) ta xác định được các giá trị riêng λ , với phạm vi chuỗi số liệu ở đây ta phân tích được tổng số 221 λ . Sắp xếp các λ theo thứ tự giảm dần, sau đó lấy 15 giá trị riêng đầu tiên. Kết quả lượng thông tin của 15 λ này được trình bày ở bảng 1.

Qua bảng 1 cho thấy rõ chỉ 15 giá trị riêng đầu tiên trong số 221 λ đã chứa tới trên 93% lượng thông tin của trường. Bởi vậy chỉ cần sử dụng những giá trị riêng này đã có thể mô tả gần đúng về sự biến đổi theo thời gian của trường H500, giảm đi đáng kể số biến khi xây dựng phương trình dự báo.

Tương ứng 15 λ ở trên ta có các vectơ riêng có tính chất trực giao, từ đó xác định được các thành phần $T(t)$ theo công thức (3) cũng có tính chất trực giao. Bài toán đặt ra là: ta phải xác định quan hệ của các vectơ $T(t)$ với lượng mưa 3 ngày sau ở khu vực Tây Bắc.

Bảng 1. Lượng thông tin của 15 λ đầu tiên của trường H500

Thứ tự λ	Dạng C		Dạng T		Dạng G	
	Giá trị riêng	lượng thông tin tích lũy	Giá trị riêng	lượng thông tin tích lũy	Giá trị riêng	lượng thông tin tích lũy
1	558,81	45,9%	412,90	38,9%	473,32	38,9%
2	143,98	57,7%	134,46	51,6%	189,24	54,5%
3	109,2	66,6%	116,21	62,5%	126,22	64,9%
4	85,65	73,7%	80,76	70,2%	97,66	72,9%
5	72,46	79,6%	66,38	76,4%	73,16	79,0%
6	40,09	82,9%	44,23	80,6%	42,68	82,5%
7	35,37	85,8%	27,03	83,1%	29,53	84,9%
8	27,79	88,1%	24,09	85,4%	25,71	87,0%
9	22,83	89,9%	22,38	87,5%	20,52	88,7%
10	18,71	91,5%	20,15	89,4%	19,14	90,3%
11	15,06	92,7%	13,46	90,7%	14,49	91,5%
12	12,38	93,7%	10,90	91,7%	12,99	92,5%
13	9,03	94,5%	9,00	92,6%	9,06	93,3%
14	6,80	95,0%	8,10	93,3%	7,01	93,9%
15	6,02	95,5%	5,99	93,9%	6,77	94,4%

3. Đặc điểm mưa khu vực Tây Bắc Bắc Bộ

Để nghiên cứu mối quan hệ của các vectơ $T(t)$ với lượng mưa tại thời điểm 3 ngày sau ở đây, trước hết ta cần phân tích đặc điểm mưa ở khu vực Tây Bắc Bắc Bộ.

a. Cơ sở số liệu lượng mưa

Trường mưa có đặc điểm bất liên tục cả về thời gian lẫn không gian, nên số liệu thường phức tạp và dễ sai sót, do vậy trong nghiên cứu đề tài này chúng tôi chỉ khai thác số liệu ở các trạm khí tượng có dữ liệu ổn định, đã được kiểm tra chỉnh lý ở Trung tâm Tư liệu KTTV, gồm các trạm: Tam Đường (TD), Mường Tè (MT), Sìn Hồ (SH), Lai Châu (LC), Tuần Giáo (TG), Điện Biên (ĐB), Quỳnh Nhai (QN), Sơn La (SL), Phù Yên (FY), Bắc Yên (BY), Cò Nòi (CN), Yên Châu (YC), Mộc Châu (MC).

Cũng như phạm vi chuỗi số liệu H500 nêu ở trên, chuỗi số liệu lượng mưa được khai thác để nghiên cứu giới hạn trong tháng VII, VIII (là những tháng thường xảy ra mưa lớn ở khu vực Tây Bắc Bắc Bộ). Số liệu dùng trong tính toán: từ năm 1980 - 1999 được sử dụng làm chuỗi phụ thuộc, từ năm 2000-2003 được sử dụng làm chuỗi độc lập cho phần nghiên cứu dự báo mưa tiếp sau bài báo này.

b. Tiêu chí nghiên cứu mưa

Để đưa ra tiêu chí nghiên cứu mưa chúng tôi dựa vào các tài liệu quy chế dự báo thời tiết do ngành KTTV ban hành từ 1967 đến nay [4], đồng thời tham khảo yêu cầu dự báo mưa trong phục vụ dự báo lũ [1]. Trong bài báo này, chúng tôi nghiên cứu lượng mưa bình quân 3 ngày (ký hiệu: R) của các trạm

trên vùng dự báo, thời hạn sau 3 ngày. Để tiện trong phân tích, trường hợp mưa với $R > 25\text{mm}$ được gọi là "mưa lớn". Những trường hợp không mưa hoặc mưa không đáng kể $R < 0,5\text{mm}$ được qui ước là "không mưa".

c. Một số đặc điểm về mưa khu vực Tây Bắc

Do đặc điểm địa hình vùng núi bị chia cắt phức tạp, nên lượng mưa các nơi ở khu vực Tây Bắc bị phân hoá mạnh. Thống kê từ năm 1980-1999 cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa các nơi như sau (bảng 2):

Bảng 2. Số trường hợp không mưa và mưa lớn (tháng VII - VIII, 1980-1999)

R	Lai Châu						Sơn La								TB
	TĐ	MT	SH	LC	TG	ĐB	QN	SL	FY	BY	CN	YC	MC	LC	SL
<0,5	104	91	64	111	159	163	219	223	347	254	192	289	217	41	90
>25	215	275	259	213	74	145	125	90	77	73	60	70	93	147	49
>30	161	190	188	151	47	92	84	53	46	53	25	41	71	89	29

+ Với các trạm thuộc tỉnh Lai Châu cũ (nay tách tỉnh Điện Biên), hầu như số trường hợp xảy ra mưa $R > 25\text{mm}$ lớn hơn gấp từ 2 - 4 lần so với số trường hợp không mưa, ngoại trừ TG và ĐB;

+ Ngược lại, với các trạm thuộc tỉnh Sơn La cũ, số trường hợp không mưa lại lớn hơn gấp khoảng 2 lần so với số trường hợp mưa lớn.

Bởi vậy, để nghiên cứu có hiệu quả, chúng tôi chia khu vực Tây Bắc làm 2 phân khu có đặc trưng mưa khác nhau: phân khu Lai Châu (LC) và phân khu Sơn La (SL). Lượng mưa LC: là lượng mưa trung bình các trạm thuộc tỉnh Lai Châu cũ; lượng mưa SL: là lượng mưa trung bình các trạm thuộc tỉnh Sơn La cũ. Xét đặc điểm mưa ở 2 phân khu ta thấy như sau (bảng 2):

+ Trong khi lượng mưa ở phân khu LC: số trường hợp $R > 25\text{mm}$ lớn hơn gấp 3 lần số trường hợp không mưa; thì ngược lại, ở Sơn La số trường hợp lượng mưa $R > 25\text{mm}$ ít chỉ bằng 1/2 số trường hợp không mưa.

Xét lượng mưa trung bình toàn khu vực Tây Bắc cho thấy trong 20 năm: có 56 trường hợp $R > 25\text{mm}$ (trong đó có 26 đợt $R > 30\text{mm}$), lớn hơn gấp khoảng 2 lần số trường hợp không mưa (có 24 trường hợp $R < 0,5\text{mm}$).

Qua những đặc điểm quan trọng nêu trên cho thấy việc chia hai phân khu để nghiên cứu là hợp lý. Trong thực tế, diễn biến mưa ở khu vực Tây Bắc phức tạp, nhiều khi mưa lớn chỉ xảy ra ở một phân khu. Thật vậy, nếu coi khi có một trong hai phân khu có mưa với $R_{\text{ph}} > 25\text{mm}$ là có 1 đợt mưa lớn ở khu vực Tây Bắc, thì trong 1160 trường hợp (từ 1980-1999) có 176 đợt mưa lớn (bảng 3), nhiều hơn khi ta thống kê riêng từng phân khu như nêu ở trên bảng 2.

Bảng 3. Tổng số đợt mưa lớn, số trường hợp toàn khu vực Tây Bắc không mưa

Trường hợp	không mưa	$R > 25\text{mm}$	$R > 30\text{mm}$
số đợt	24	176	109

Bởi vậy trong nghiên cứu quan hệ của các thành phần EOF trường H500 ở mục sau, chúng tôi sẽ phân tích các trường hợp với lượng mưa từng phân khu, đồng thời cũng phân tích cả trường hợp với lượng mưa trung bình toàn khu vực Tây Bắc.

4. Quan hệ của các thành phần EOF trường địa thế vị mực 500mb với lượng mưa 3 ngày sau ở khu vực Tây Bắc

Từ kết quả khai triển EOF và tính toán ở mục 2. b, tiến hành phân tích hệ số tương quan của 15 vectơ thời gian trường H500 với lượng mưa phân khu Lai Châu, phân khu Sơn La và trung bình toàn khu vực Tây Bắc tại các thời điểm $t+3$ (sau 3 ngày). Từ đó chọn ra những vectơ thời gian T_i ($i = 1, 2, \dots, 15$: thứ tự của vectơ) có quan hệ cao để nghiên cứu các nhân tố dự báo. Kết quả lựa chọn các vectơ T_i trong 3 dạng hình thế H500 được trình bày ở bảng 4.

Để nghiên cứu đánh giá lượng thông tin của các vectơ đã lựa chọn, ta biểu diễn sự phân bố của chúng trong không gian, xem xét đặc trưng của chúng liên quan tới các hình thế. Trong khuôn khổ bài báo, chúng chỉ đưa ra kết quả biểu diễn những vectơ có quan hệ cao nhất với lượng mưa các phân khu. Những vectơ này được lựa chọn trong số các vectơ ở bảng 4, kết quả được trình bày trong bảng 5.

Bảng 4. Các vectơ T_i có quan hệ với lượng mưa ở các phân khu

Dạng hình thế	phân khu	vectơ được chọn
C	Lai Châu	T_{12}, T_{14}
	Sơn La	T_2, T_7, T_8
	Toàn khu vực Tây Bắc	$T_7, T_8, T_{12}, T_{13}, T_{14}$
G	Lai Châu	T_7, T_2
	Sơn La	T_5, T_{15}
	Toàn khu vực Tây Bắc	T_5, T_7
T	Lai Châu	T_4, T_5
	Sơn La	T_1, T_3
	Toàn khu vực Tây Bắc	T_3, T_5

Bảng 5. Các vectơ T_i có quan hệ cao nhất với lượng mưa các phân khu

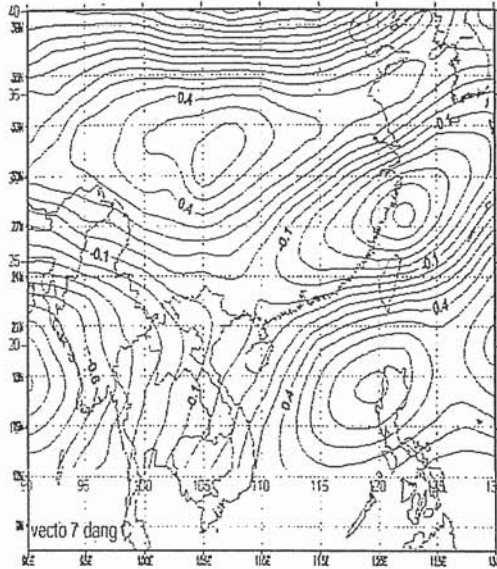
Dạng hình thế	Lai Châu	Sơn La	Toàn khu vực Tây Bắc
C	T_{12}	T_7	T_7
G	T_7	T_5	T_7
T	T_4	T_3	T_3

Từ hình 1 đến hình 6 là bản đồ biểu diễn sự phân bố của các vectơ ở bảng 5 trong không gian. Phân tích các bản đồ này cho ta những nhận xét như sau:

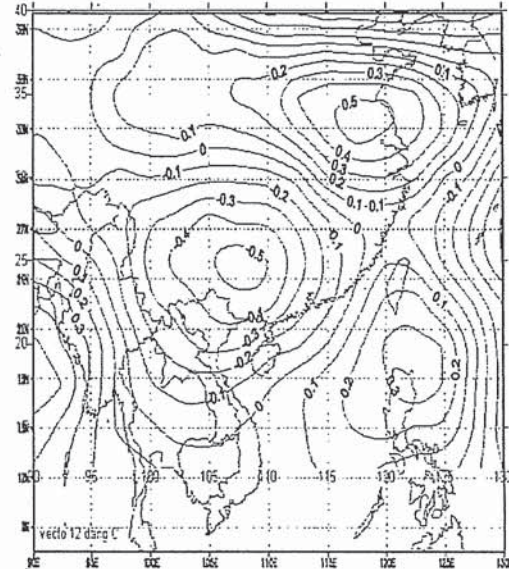
+ Với hình thế H500 dạng C:

Theo bảng 5, ở dạng C vectơ vectơ thứ 7 có quan hệ cao nhất với lượng mưa 3 ngày sau ở Sơn La và toàn khu vực Tây Bắc. Biểu diễn vectơ này trên

hình 1 là hình thể: lưới áp cao TBD lấn vào bắc Biển Đông cùng với áp cao lục địa Trung Quốc đã tác động tới dải thấp có trục Đông Bắc-Tây Nam từ bắc vịnh Bengan lên vùng biển đông Trung Quốc nằm khống chế khu vực Tây Bắc.



Hình 1. Véc tơ thứ 7 dạng C



Hình 2. Véc tơ thứ 12 dạng C

Theo dạng C trong bảng 5, véc tơ thứ 12 liên quan tới lượng mưa sau 3 ngày ở Lai Châu. Biểu diễn véc tơ này trong không gian (hình 2) cho thấy nó liên quan tới hình thể: vùng áp thấp nam Trung Quốc bao trùm Bắc Bộ bị tác động của lưới áp cao TBD đang lấn vào lục địa Trung Quốc có trục khoảng 33° - 35° N.

+ Với hình thể H500 dạng T:

Từ bảng 5 cho thấy, ở dạng T véc tơ thứ 3 liên quan tới lượng mưa sau 3 ngày ở Sơn La và toàn khu vực Tây Bắc. véc tơ này được biểu diễn ở hình 3, cho thấy nó liên quan tới hình thể: áp thấp ở vùng biển phía đông Trung Quốc có phạm vi rộng lớn bao trùm cả Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ, trục của nó hướng Đông Bắc-Tây Nam, nằm ngang qua nam Bắc Bộ, bị tác động của áp cao lục địa Trung Quốc.

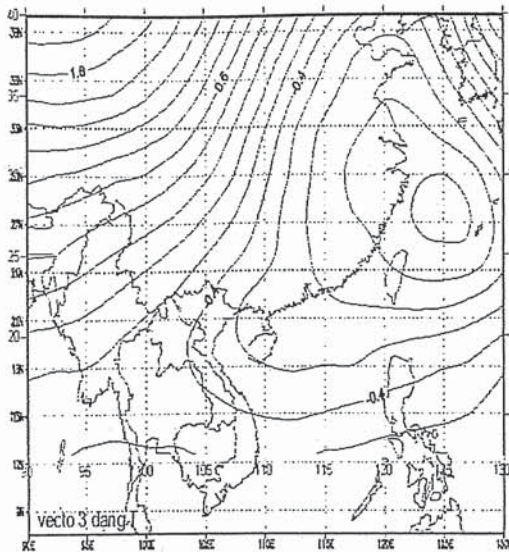
Trong dạng T ở bảng 5, véc tơ thứ 4 liên quan tới lượng mưa 3 ngày sau ở Lai Châu. Biểu diễn nó trong hình 4 cho thấy: hình thể rãnh thấp Đông Á có cường độ mạnh, xu hướng sâu xuống vùng nam Trung Quốc.

Cả hai hình thể trên đều không thấy có hoạt động của lưới áp cao TBD.

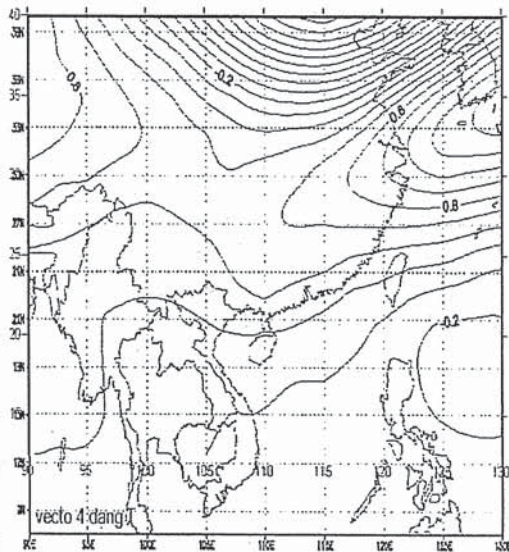
+ Với hình thể H500 dạng G:

Từ bảng 5, ở dạng G véc tơ thứ 5 liên quan tới lượng mưa sau 3 ngày ở Sơn La. Biểu diễn véc tơ này trên hình 5 cho thấy liên quan tới hình thể: vùng xoáy thấp phía ngoài biển Đông Á (phía đông Trung Quốc) có xu hướng di chuyển lên Đông Bắc, lưới áp cao TBD ở bắc Biển Đông có điều kiện dịch lên

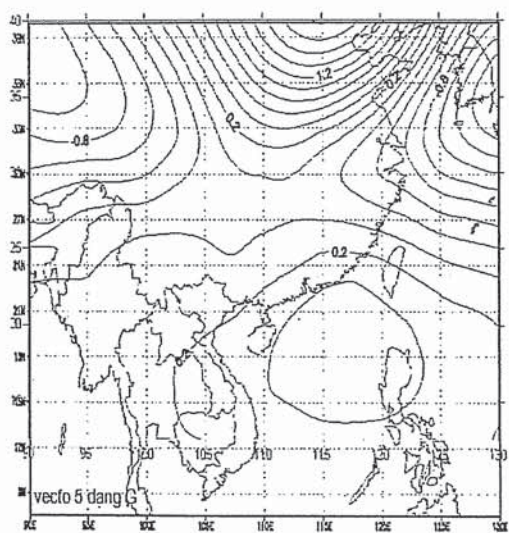
phía Bắc và lấn vào lục địa Trung Quốc, sát nhập áp cao cận nhiệt ở lục địa châu Á.



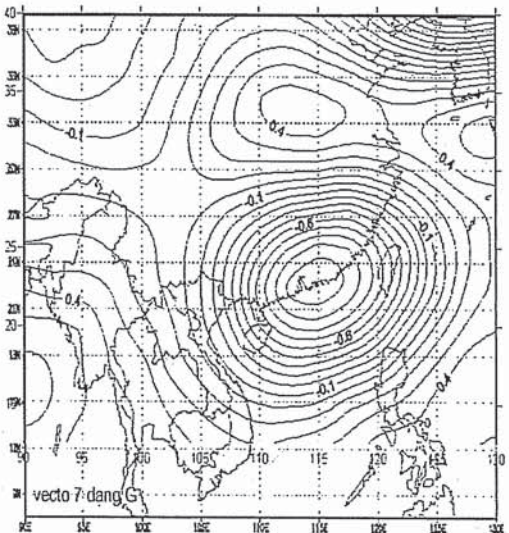
Hình 3. Vectơ thứ 3 dạng T



Hình 4. Vectơ thứ 4 dạng T



Hình 5. Vectơ thứ 5 dạng G



Hình 6. Vectơ thứ 7 dạng G

Cũng từ dạng G (bảng 5) cho thấy vectơ thứ 7 liên quan tới lượng mưa sau 3 ngày ở Lai Châu và toàn khu vực Tây Bắc. Biểu diễn nó trên hình 6 cho thấy hình thế: lồi áp cao TBD có trục ở khoảng 33° - 35° N tạo điều kiện vùng xoáy thấp ở 0 bờ biển đông nam Trung Quốc có xu hướng di chuyển về phía tây (về phía khu vực Tây Bắc).

Qua những phân tích trên cho thấy, sự phân bố của các vectơ mô tả sự biến đổi của các trung tâm tác động là phù hợp với các hình thế Synop liên

quan tới lượng mưa ở các phân khu vực Tây Bắc; đây là những nhân tố quan trọng giúp ích cho nghiên cứu xây dựng mô hình dự báo mưa lớn ở khu vực này.

5. Kết luận

1) Triển khai một trường theo hàm trực giao tự nhiên là một phương pháp xử lý thông tin, mang lại hiệu quả cao trong nghiên cứu dự báo thống kê thực nghiệm. Chỉ với 15 véctơ riêng đầu tiên của trường H500 đã biểu diễn được trên 93% lượng thông tin toàn trường. Nhờ đó ta có thể đánh giá được lượng thông tin của trường một cách thuận lợi. Sự phân bố của các véctơ trong không gian đã giúp ta xác định hình thể và xu thế của các trung tâm tác động trường H500 liên quan các nhân tố dự báo.

2) Sử dụng phân tích EOF trường H500 để nghiên cứu mối quan hệ của chúng với lượng mưa ở khu vực Tây Bắc Bắc Bộ, là một phương pháp nghiên cứu tuyển chọn nhân tố cho mô hình dự báo mưa lớn ở khu vực này có hiệu quả.

3) Kết quả thu được trong bài báo này là một phần của công trình nghiên cứu xây dựng phương pháp dự báo mưa lớn ở khu vực Tây Bắc, thời hạn trước 3 ngày.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đức Hậu. *Dự báo đợt mưa lớn trước trước 3- 5 ngày trên lưu vực hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình*. Trung tâm Quốc Gia Dự báo KTTV. 2000.
2. Nguyễn Đức Hậu. *Các hình thể điển hình và ứng dụng vào dự báo mưa lớn ở Việt Nam*. Chuyên đề tiến sĩ . Viện KTTV. Hà Nội. 2003.
3. Trần Tân Tiến. *Dự báo thời tiết bằng phương pháp thống kê*. Đại học Quốc Gia Hà Nội. 1998.
4. Nha Khí tượng. *Quy chế tạm thời dự báo và đánh giá dự báo thời tiết hạn vừa*. Hà Nội. 1967.
5. David W. Pierce. *Empirical Orthogonal Function (EOF) software, Principal Component Analysis (PCA) software*. Climate Research Division, Scripps Institution of Oceanography.
6. Korea International Cooperation Agency. *Training Course on Weather Forecasting for Operational Meteorologists in the Asia - Pacific Region*. 1998.
7. Richard L. Pfeffer. *Weather Analysis and Prediction Using Empirical Orthogonal Functions*. FLORIDA STATE UNIV TALLAHASSEE. <http://www.stormingmedia.us/51/5135/A513513.html>.
8. Daniel S. Wilks. *Statistical methods in the Atmosphere Sciences. An Introduction*. Academic Press. Sandiego. 467pp. 1995.