

MỘT THỦ TỤC HÒA HỢP HAI BƯỚC GIỮA TRƯỜNG SỐ LIỆU ĐỘ CAO ĐỊA THỂ VỊ VÀ GIÓ Ở VÙNG NHIỆT ĐỚI

PTS. Nguyễn Đăng Quế

Trung tâm nghiên cứu khí tượng nhiệt đới

1- MỞ ĐẦU

Ngày nay, ngoài các dạng số liệu từ mạng trạm quan trắc truyền thống (mạng trạm cố định và quan trắc vào các thời điểm cố định) tại các trung tâm khí tượng còn thu được một khối lượng đáng kể số liệu từ các dạng quan trắc không truyền thống. Trong số đó phải kể đến các loại số liệu quan trắc được từ các vệ tinh khí tượng, tàu biển, máy bay v.v. Sự quý giá của loại số liệu này thể hiện ở chỗ đa phần chúng được quan trắc tại các vùng địa lý, do hoàn cảnh khách quan, không có hoặc có rất ít trạm quan trắc truyền thống. Đó là các vùng núi cao, hoang mạc, biển cả và đại dương v.v. Các dạng số liệu này càng quan trọng đối với vùng nhiệt đới do ở đây mạng quan trắc quá thưa thớt.

Khối lượng số liệu thuộc loại này ngày càng lớn và chiếm một tỷ trọng đáng kể trong tổng số các thông tin có thể thu được. Do vậy, việc nghiên cứu để phát triển các phương pháp nhằm sử dụng có hiệu quả các thông tin phụ trong công tác nghiên cứu khoa học cũng như phục vụ là hết sức quan trọng và bức thiết hiện nay.

Khác với số liệu truyền thống, các dạng số liệu phụ có những đặc tính sau đây:

- Độ phân giải theo thời gian cao, thời điểm quan trắc có thể không trùng với kỳ quan trắc truyền thống. Do tính đặc thù này mà chúng được gọi là số liệu ásynop (không synop).
- Vị trí quan trắc không cố định và không được biết trước.
- Không có đầy đủ các loại số liệu trong một dạng quan trắc như ở các trạm truyền thống,
- Độ chính xác của số liệu thấp hơn so với số liệu truyền thống
- Các sai số quan trắc ở các điểm và thời điểm tương quan với nhau.

Những đặc tính trên đây của loại số liệu ásynop tạo nên không ít khó khăn phức tạp trong việc phát triển phương pháp khai thác sử dụng chúng trong nghiên cứu khoa học cũng như trong nghiệp vụ.

Như chúng ta đã biết, việc sử dụng các phương pháp dự báo số trị thủy động đòi hỏi thông tin ban đầu sau khi kiểm tra chỉnh lý phải được nội suy về các điểm nút của mạng lưới điều hòa. Số liệu tại các điểm nút lưới điều hòa còn sử dụng để lưu trữ tại các trung tâm lưu trữ số liệu khí tượng quốc

gia, khu vực, cũng như thế giới. Nhiệm vụ này được giải quyết trong các sơ đồ phân tích khách quan (PTKQ) trường các đại lượng khí tượng.

Với mục đích sử dụng có hiệu quả các loại số liệu ásynop nêu trên, các sơ đồ phân tích khách quan đã được nghiên cứu và phát triển lên. Từ chỗ phân tích hai chiều (trên các mặt đẳng áp), nay là phân tích trong không gian 3 chiều hoặc 4 chiều (3 chiều không gian và một chiều thời gian) và được gọi là đồng hóa số liệu 4 chiều (4-dimensional data assimilation). Các sơ đồ đồng hóa số liệu 4 chiều được xây dựng nhằm mục đích liên tục bổ sung các thông tin mới vào mô hình dự báo để đưa trạng thái khí quyển được mô tả bằng mô hình toán lý trên máy tính tiến gần kịp trạng thái thực của khí quyển thực tế.

Trong quá trình thử nghiệm các sơ đồ phân tích 4 chiều để cung cấp trường số liệu ban đầu cho các mô hình dự báo số trị thủy động, các tác giả không những thực hiện việc đánh giá độ chính xác mà còn theo dõi độ biến động của trường dự báo. Trên thực tế, khi thay giá trị của trường trong mô hình bằng các giá trị phân tích được thường gây ra hiện tượng xuất hiện các sóng giả tạo quy mô nhỏ không những làm nhiễu kết quả dự báo mà còn làm tăng độ bất ổn định của mô hình.

Để giải quyết vấn đề này, Morelp. Và các cộng sự của ông đã đề xuất một giải pháp hòa hợp động lực gọi là thủ tục "ban đầu hóa" (initialization). Nội dung của thủ tục này là tích phân hệ phương trình dự báo theo chiều tiến một khoảng thời gian đó, sau đó lại tích phân lại theo chiều lùi cũng trong thời gian đó. Quá trình tích phân này được thực hiện nhiều lần và kết thúc khi nhận được độ chênh lệch giữa các trường đủ nhỏ để không có khả năng gây nên hiện tượng nêu trên. Ngày nay, thủ tục ban đầu hóa đã được nghiên cứu và sử dụng theo nhiều hướng khác nhau.

Một hướng quan trọng nữa của việc nghiên cứu phát triển phân tích khách quan là xây dựng các sơ đồ đồng thời phân tích nhiều đại lượng khí tượng có sử dụng các mối quan hệ vật lý giữa các đại lượng với nhau {1}. Ưu điểm nổi bật của các sơ đồ này là các trường số liệu sau khi phân tích đã được hòa hợp với nhau, và đã bổ sung thông tin qua lại cho nhau trong quá trình phân tích.

Các sơ đồ phân tích khách quan được xây dựng theo các hướng trên đây đều đòi hỏi phải thực hiện một khối lượng tính toán rất lớn. Về phương tiện tính toán, bài toán phân tích 4 chiều đòi hỏi phải có đồng thời 2 máy tính cùng hoạt động. Bên cạnh đó, để thu được khối lượng thông tin cần thiết với độ trễ về mặt thời gian ngắn nhất, các trung tâm thông tin liên lạc cần được trang bị máy móc thiết bị có tốc độ cao. Những yêu cầu đó đối với chúng ta hiện nay là chưa đáp ứng được. Do vậy, giải pháp duy nhất, theo chúng tôi hiện nay, là phân tích trường của từng đại lượng khí tượng riêng biệt, sau đó tiến hành hòa hợp giữa các trường đã phân tích. Để có thể sử dụng được các loại số liệu ásynop, trong sơ đồ

phân tích cần được bổ sung một số thủ tục toán học. Một trong các hướng đó đã được đề xuất và áp dụng trong [7].

Trong phạm vi bài này chúng tôi chỉ giới hạn trong việc mô tả chi tiết về lý thuyết cũng như kết quả thử nghiệm một thủ tục hòa hợp hai bước để hòa hợp trường độ cao địa thế vị và các thành phần kinh và vĩ hướng của gió cho vùng nhiệt đới Đông Nam Á.

2 - SƠ ĐỒ HÒA HỢP TRƯỜNG ĐỘ CAO ĐỊA THẾ VỊ VÀ GIÓ

Như trong phần 1 đã nêu, để bổ sung thông tin của đại lượng khí tượng này vào quá trình phân tích trường đại lượng khác, chúng tôi lựa chọn phương pháp phân tích từng trường riêng biệt, sau đó tiến hành hòa hợp các trường đã phân tích được.

Trong phần này sẽ xem xét một sơ đồ hòa hợp trường độ cao địa thế vị và các thành phần kinh và vĩ hướng của tốc độ gió. Sơ đồ được xây dựng trên cơ sở phương pháp hòa hợp biến phân do Sasaki đề xuất. Về lý thuyết cơ sở của phương pháp, bạn đọc có thể tìm thấy trong [2,8]. Ở đây chỉ mô tả phần đề xuất mới của chúng tôi nhằm xây dựng một thủ tục hòa hợp hai bước đáp ứng được yêu cầu đề ra.

Phương pháp hòa hợp biến phân của Sasaki đòi hỏi giữa các đại lượng khí tượng phải thỏa mãn một số biểu thức quan hệ vật lý rút ra từ các phương trình động lực học khí quyển. Chẳng hạn, các biểu thức gió địa chuyển, phương trình tĩnh học, biểu thức solenoid v.v Thế nhưng trong số đó, khác với vùng vĩ độ cao và trung bình, một số biểu thức lại không hoặc ít thỏa mãn tại vùng nhiệt đới.

Để khắc phục khó khăn đó, trong công trình này chúng tôi tiến hành hòa hợp trường độ cao địa thế vị và trường gió trung bình được tính trên cơ sở các trường thành phần của tốc độ gió đã phân tích được. Thủ tục hòa hợp được tiến hành theo hai bước.

2.1 Bước 1

Tính các giá trị sơ bộ của các thành phần gió trên cơ sở phương trình chuyển động đối với dòng không khí ở trạng thái dừng:

$$\begin{aligned}
 u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} &= \ell v - g \frac{\partial H}{\partial x} \equiv \ell v - \ell v_g \\
 v \frac{\partial v}{\partial x} + u \frac{\partial v}{\partial y} &= -\ell u - g \frac{\partial H}{\partial y} \equiv \ell u + \ell u_g
 \end{aligned} \tag{1}$$

Hoặc là:

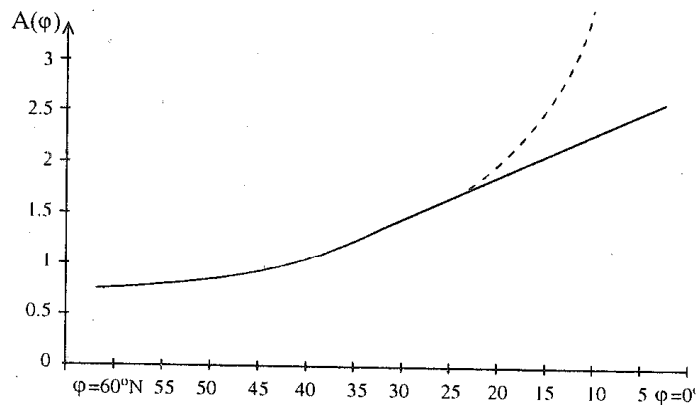
$$u = u_g - \frac{1}{\ell} \left(u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \right)$$

$$v = v_g + \frac{1}{\ell} \left(u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \right) \quad (2)$$

Trong đó: u_g, v_g - các thành phần gió địa chuyển, ℓ - tham số Coriolis. Để giải quyết khó khăn liên quan đến việc $\ell \rightarrow 0$ khi $\varphi \rightarrow 0$, số hạng $1/\ell$ được xấp xỉ bằng một hàm tuyến tính của vĩ tuyến $A(\varphi)$:

$$A(\varphi) \equiv \frac{1}{\ell} = \begin{cases} 1 & \text{khi } \varphi > 30^\circ \\ \ell & \\ a\varphi + b, & \text{khi } 30^\circ \geq \varphi \geq 0^\circ \end{cases} \quad (3)$$

Trong đó a, b là các hệ số và được chọn sao cho giá trị của tham số Coriolis tại vĩ tuyến $\varphi = 0^\circ$ bằng giá trị của chính nó ngay trên vĩ tuyến $\varphi = 15^\circ$. Đồ thị của hàm $A(\varphi)$ được biểu diễn trên hình 1.



Hình 1- Đồ thị của hàm $A(\varphi)$ (đường liền nét).

Đoạn nét đứt là đoạn đồ thị hàm $1/\ell$ tại vùng nhiệt đới.

Sử dụng các công thức (2) ta tính các thành phần gió ở bước gần đúng ban đầu U_{bd}, V_{bd} trên cơ sở thay các giá trị u, v ở vế phải bằng các thành phần "gió địa chuyển":

$$u_{bd} = u_g - A(\varphi) \left(u_g \frac{\partial V_g}{\partial x} + v_g \frac{\partial V_g}{\partial y} \right) \quad (4)$$

$$v_{bd} = v_g + A(\varphi) \left(u_g \frac{\partial u_g}{\partial x} + v_g \frac{\partial u_g}{\partial y} \right)$$

Viết lại các biểu thức (4) về dạng sai phân hữu hạn:

$$u_{bd} = u_g - A(\varphi) \frac{m}{\Delta s} \left\{ \bar{u}_g^{xy} \Delta x \bar{v}_g^y + \bar{v}_g^{xy} \Delta y \bar{v}_g^x \right\} \quad (5)$$

$$v_{bd} = v_g + A(\varphi) \frac{m}{\Delta s} \left\{ \bar{u}_g^{xy} \Delta x \bar{u}_g^y + \bar{v}_g^{xy} \Delta y \bar{u}_g^x \right\}$$

Trong đó: m- hệ số bản đồ; Δs - bước lưới; $\bar{f}^x$, $\bar{f}^y$ - các giá trị trung bình theo chiều x và y; $\bar{f}^{xy}$ - các giá trị được trung bình hóa theo cả hai chiều; Δx , Δy - ký hiệu sai phân hữu hạn theo chiều x và y. Chú ý ở đây các điểm nút lưới của trường gió và độ cao địa thế vị lệch nhau 1/2 bước lưới.

Tiếp theo, các giá trị u_{bd} , v_{bd} được sử dụng để tính ngược trở lại các thành phần gió trung bình:

$$u_{tb} = u_{bd} + A(\varphi) \left\{ u_{bd} \frac{\partial v_{bd}}{\partial x} + v_{bd} \frac{\partial v_{bd}}{\partial y} \right\} \quad (6)$$

$$v_{tb} = v_{bd} - A(\varphi) \left\{ u_{bd} \frac{\partial u_{bd}}{\partial x} + v_{bd} \frac{\partial u_{bd}}{\partial y} \right\}$$

Để ý ta thấy rằng quá trình trung bình hóa trên đây đồng nghĩa với thủ tục "là" trường gió nhằm giảm bớt độ biến động quy mô nhỏ thường có ở trường gió và gây nên độ bất ổn định khi tích phân mô hình dự báo số trị.

2.2 Bước hai

Tiến hành hòa hợp giữa độ cao địa thế vị và trường các thành phần gió tính được trong bước một trên cơ sở phương pháp hòa hợp biến phân dựa

trên phương trình đã được đơn giản hóa sự biến thiên của tham số Coriolis theo vĩ tuyến:

$$\begin{aligned}
 & \ell \propto 2 \\
 & \left[\nabla^2 - \left(\frac{\alpha_1}{\ell} \right)^2 \right] H' = \ell (\Omega_{tb} - \Omega_g) \\
 & \alpha_1 \\
 & \text{Trong đó: } \Omega_{tb} = \frac{\partial v_{tb}}{\partial x} - \frac{\partial u_{tb}}{\partial y}; \quad \Omega_g = \frac{1}{\ell} \nabla^2 H; \\
 & \nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}; \quad \ell = \frac{1}{A(\varphi)}
 \end{aligned} \tag{7}$$

Phương trình (6) được giải theo phương pháp lặp Lipman. Để thực hiện hòa hợp trường theo phương trình (6) cần xác định giá trị của các hệ số hòa hợp α_1, α_2 của trường gió và độ cao tương ứng.

Nói chung, việc xác định các tham số phụ thuộc vào mục đích ứng dụng phương pháp hòa hợp. Một số tác giả đưa ra phương thức xác định tham số dựa trên quan điểm sao cho khi đưa các trường số liệu đã hòa hợp vào mô hình sẽ cho ta trường dự báo tốt nhất [3,4]. Phương thức này đòi hỏi việc tính toán thống kê phức tạp nhưng kết quả lại chỉ phù hợp với mô hình dự báo đã chọn để tính toán. Trong công trình [5] các tham số hòa hợp được xác định sao cho việc lọc các sai số chuẩn đạt hiệu quả tối đa.

Trong công trình này, phương trình hòa hợp biến phân được ứng dụng để hòa hợp các trường độ cao và gió đã phân tích được bằng phương pháp nội suy tối ưu [6,7]. Do vậy, các tham số α_1, α_2 được xác định bằng giá trị tỷ lệ nghịch với sai số bình phương trung bình của phép nội suy E_v và E_H đã tính được cho trường gió và độ cao ngay trong lúc phân tích khách quan:

$$\alpha_1 = \frac{1}{E_v}; \quad \alpha_2 = \frac{1}{E_H}; \quad \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{E_v}{E_H}$$

Cả sơ đồ phân tích khách quan và hòa hợp đã được thực hiện cho vùng địa lý giới hạn bởi kinh tuyến 70°E và 150°E , vĩ tuyến 0° và 60°N , trên bản đồ hình chiếu mecatơ, với bước lưới $2,5^\circ$ và 5° kinh vĩ trên các mực 1000, 850, 700, 500, 300 và 200 mb.

Sơ đồ được chạy thử nghiệm trên số liệu 5 ngày của đợt thí nghiệm toàn cầu (từ ngày 15 - 19/IX/1979).

3- KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Nếu chặt chẽ mà xét thì chúng ta không có các trường mô tả trạng thái thực của các đại lượng khí tượng để so sánh kết quả thử nghiệm sơ đồ PTKQ và sau đó là hòa hợp các trường đã phân tích được. Để giải quyết vấn đề này, một số tác giả đưa ra cách đánh giá kết quả thử nghiệm sơ đồ PTKQ bằng cách đánh giá kết quả mô hình dự báo trường dựa trên các trường ban đầu đã phân tích được. Tuy nhiên, về phương pháp này cũng còn tồn tại nhiều ý kiến cần được thảo luận tiếp. Trong công trình này, cũng như một số tác giả khác, chúng tôi chọn phương án giải quyết một cách tương đối vấn đề này bằng cách xem số liệu thực đo và trường phân tích chủ quan (PTCQ) là chuẩn mẫu để so sánh kết quả PTKQ cho cả hai trường hợp không và có sử dụng thủ tục hòa hợp trường đã phân tích được.

Theo hướng giải quyết này, sơ đồ PTKQ trường độ cao địa thế vị, nhiệt độ và các thành phần kinh và vĩ hướng của tốc độ gió đã được tính toán thử nghiệm trên cơ sở số liệu tại kỳ quan trắc OZ của 5 ngày (15/IX - 19/IX/1979) của đợt thí nghiệm toàn cầu.

Đã thực hiện ba seri tính toán thực nghiệm để so sánh kết quả.

Seri 1: Nội suy về trạm quan trắc, sau đó so sánh kết quả nội suy với số liệu thực đo tại các trạm;

Seri 2: Nội suy về các điểm nút lưới điều hòa và sau đó tiến hành so sánh kết quả nội suy với kết quả PTCQ (cơ sở chủ yếu là các bản đồ đã được chỉnh lý có tại kho lưu trữ Cục dự báo).

Seri 3: Tiến hành chạy thử nghiệm thủ tục hòa hợp trường độ cao địa thế vị và trường các thành phần của tốc độ gió đã phân tích được tại seri2.

Chỉ tiêu định lượng để đánh giá kết quả so sánh là đại lượng quân phương của độ chênh lệch (Δf) giữa các giá trị chuẩn (giá trị thực đo ở seri 1 hoặc kết quả PTCQ ở seri 2 và seri 3) và kết quả PTKQ của cả hai trường hợp có và không sử dụng thủ tục hòa hợp hai bước đã được đề xuất trong công trình này.

$$\Delta f_i = \sqrt{(f_i^c - f_i^{NS})^2} \quad (8)$$

Trong đó: f_i^c - giá trị của đại lượng khí tượng f tại điểm (i) được xem là chuẩn mẫu để so sánh (giá trị thực đo trong seri 1 hoặc là kết quả PTCQ trong seri 2 và 3); f_i^{NS} - kết quả PTKQ (không có hòa hợp trường ở seri 2 và có hòa hợp trường ở seri 3).

Sơ đồ được tính thử nghiệm trên các mực 850, 700, 500, 300 và 200mb. Ngoài ra, để tham khảo, mực 1000 mb cũng được tính toán một số trường hợp khi xét thấy số liệu ban đầu có thể đáp ứng được yêu cầu của sơ đồ.

Về phân tích chi tiết các kết quả của các seri thử nghiệm, bạn đọc có thể tìm thấy trong [6]. Ở đây chúng tôi thấy chỉ nêu lên những kết luận chung của seri 1 và 2. Khi so sánh kết quả PTKQ và PTCQ cả ở trường áp lẫn trường gió đều phát hiện được độ chênh lệch có giá trị lớn tại các vùng có địa hình phức tạp, mạng trạm quan trắc thưa thớt (vùng núi cao, biển cả và đại dương). Ngoài ra, cũng phát hiện thấy hiện tượng giảm cường độ có tính chất quy luật tại các vùng trung tâm của các nhiễu động khí áp.

Để tiện cho việc đánh giá hiệu quả của việc thực hiện thủ tục hòa hợp hai bước, chúng tôi lựa chọn phương án so sánh sự thay đổi của độ chênh lệch giữa kết quả PTCQ và PTKQ của cả hai trường hợp không và có sử dụng thủ tục hòa hợp trường.

Dựa trên kết quả tính toán của hai seri thử nghiệm 2 và 3, chúng tôi đã tiến hành so sánh kết quả thử nghiệm với kết quả PTCQ. Đã tính toán giá trị quân phương trung bình của từng cặp để so sánh và rút ra các kết luận về hiệu quả của việc áp dụng thủ tục hòa hợp giữa các trường sau khi đã phân tích được.

Nhìn chung, do việc áp dụng thủ tục hòa hợp hai bước để hòa hợp, kết quả PTKQ trường độ cao địa thế vị và trường các thành phần kinh và vĩ hướng của tốc độ gió cho thấy rõ độ chênh lệch giữa PTKQ và PTCQ của trường độ cao và gió đều giảm đi rõ rệt so với kết quả ở seri 2. Đặc biệt, độ giảm rõ nhất xảy ra tại các vùng có độ chênh lệch lớn nhất trong seri 2. Thí dụ, trên mực 500mb, ở vùng Tây Bắc Thái Bình Dương có độ giảm từ 1,0 đến 1,5 dam, trên lãnh thổ các nước Đông Nam Á khoảng 0,7 - 1,2dam. Trên các vùng khác, cá biệt có nơi giảm đến 2,2 dam.

Đặc biệt, khi sử dụng thủ tục hòa hợp trường, ta có thể nhận thấy trong kết quả PTKQ trường độ cao địa thế vị, cường độ của các nhiễu động khí áp được tăng cường thêm khá nhiều so với kết quả của seri 2 khi không sử dụng thủ tục hòa hợp. Thí dụ, ở vùng trung tâm áp cao phó nhiệt đới, trên mực 500mb đã thấy được bổ sung về cường độ từ 1,2 - 1,8 dam, trên mực 200mb khoảng 1,7 - 3,2dam. Đặc biệt, có ngày đã phát hiện thấy độ gia tăng khoảng 2,3dam trên mực 500mb và 3,8dam trên mực 200mb (như ngày 16 - IX - 1979).

Để đánh giá chung, trong bảng 1 đã đưa ra các giá trị trung bình cho toàn vùng của độ chênh lệch giữa kết quả PTCQ và PTKQ khi không sử dụng thủ tục hòa hợp (Cột I) và khi có sử dụng thủ tục hòa hợp (Cột II) trên các mực đẳng áp chuẩn khác nhau trong phạm vi tầng đối lưu.

Bảng 1. Các giá trị quân phương trung bình cho toàn vùng của độ chênh lệch giữa kết quả PTCQ và PTKQ trường độ cao địa thế vị (ΔH) và gió (ΔV) cho cả hai trường hợp không sử dụng (Cột I) và có

sử dụng thủ tục hòa hợp hai bước (Cột II) trên các mực khác nhau của khí quyển

Mực mb	ΔH (dam)		ΔV (m/s)	
	I	II	I	II
1000	2,011	1,972	2,478	2,436
850	1,980	1,627	2,031	1,973
700	1,788	1,519	1,960	1,843
500	2,021	1,760	2,162	2,001
300	2,323	2,126	2,964	2,538
200	2,460	2,209	3,132	2,914

Số liệu cụ thể trong bảng 1 cho thấy rằng việc sử dụng thủ tục hòa hợp hai bước được đề xuất trong công trình này để hòa hợp trường độ cao địa thế vị và gió ở vùng nhiệt đới đem lại hiệu quả rõ ràng. Hầu như trên tất cả các mực (kể cả mực 1000mb), các giá trị quân phương trung bình của độ chênh lệch giữa PTCQ và PTKQ sau khi cho chạy chương trình hòa hợp (Cột II) đều nhỏ hơn các giá trị tương ứng trong trường hợp không dùng thủ tục hòa hợp (Cột I). Cũng dễ dàng nhận thấy thủ tục hòa hợp trên các mực giữa tầng đối lưu (850, 700, 500mb) đem lại hiệu quả cao hơn so với mực phía dưới cũng như phía trên.

Đối với trường gió cũng thấy được hiệu ứng tốt của việc sử dụng thủ tục hòa hợp trường. Như vậy, ở đây còn thu được một kết quả để khẳng định thêm ý kiến cho rằng ở vùng nhiệt đới trường gió thực mang nhiều thông tin hơn so với trường độ cao địa thế vị ít biến động và có gradien theo chiều nằm ngang quá bé nhỏ so với vùng vĩ độ ngoại nhiệt đới. Điều đó được thể hiện rõ ràng ở chỗ hiệu quả của việc ứng dụng thủ tục hòa hợp ở trường độ cao địa thế vị cao hơn so với ở trường gió. Nói cách khác, ở vùng nhiệt đới, khi hòa hợp giữa trường gió và trường áp thì thông tin từ trường gió bổ sung cho trường áp nhiều hơn so với chiều ngược lại.

4.KẾT LUẬN

Qua phân tích kết quả của các seri thực nghiệm có thể rút ra một số kết luận về tính hiệu quả của thủ tục hòa hợp hai bước để hòa hợp trường độ cao địa thế vị và trường các thành phần kinh và vĩ hướng của tốc độ gió.

- Hiệu quả áp dụng thủ tục hòa hợp đặc biệt có ý nghĩa đối với các vùng thưa số liệu quan trắc và các vùng có các nhiễu động cường độ mạnh .

- Việc áp dụng thủ tục hòa hợp đã được đề xuất ở đây còn đặc biệt có ý nghĩa là dùng thông tin của trường đại lượng khí tượng này bổ sung thêm cho việc phân tích trường đại lượng khí tượng kia và ngược lại.

- Qua kết quả thử nghiệm đã một lần nữa chứng minh cho ý kiến cho rằng trường gió mang nhiều thông tin hơn trường áp. Cho nên ở vùng nhiệt đới khi sử dụng thủ tục hòa hợp thì trường áp được bổ sung nhiều thông tin từ trường gió hơn so với chiều ngược lại.

- Khi chọn phương án PTKQ từng trường các đại lượng riêng biệt thì việc áp dụng thủ tục hòa hợp giữa các trường đã phân tích là đặc biệt cần thiết và quan trọng. Công đoạn này của việc chuẩn bị trường số liệu ban đầu cho các mô hình dự báo số trị cũng như số liệu tại các điểm nút lưới cho công tác lưu trữ tại các trung tâm lưu trữ số liệu là không thể thiếu được trong điều kiện hiện nay của chúng ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1- Belousov S.L., Gandin L.S., Maskovich SA. Chinh lý thông tin khí tượng nghiệp vụ trên máy tính điện tử. NXB KTTV, Leningrát, 1968, 282 trang (tiếng Nga).

2- Doos B.R. Phân tích số trị số liệu khí tượng. Bài giảng về các phương pháp dự báo số trị thời tiết hạn ngắn tại hội thảo, Moskva, 17/11 - 14/12/1965. NXB KTTV, Leningrat, 1969, trang 722 - 726, (tiếng Nga).

3- Fuks - Rabinovich M.S. Về vấn đề phương pháp hòa hợp biến phân trường độ cao địa thế vị và tốc độ gió trong khuôn khổ mô hình khí quyển solenoid. Công trình của Trung tâm KTTV Liên Xô, tập 54, (tiếng Nga).

4- Koschiukov V.V. Về sự lựa chọn giá trị của các tham số trong phương pháp hòa hợp trường khí tượng của Sasaki. Tạp chí thông tin của Viện Hàn lâm khoa học Liên Xô. Seri Vật lý khí quyển và đại dương, 1972, tập 8, số 10, (tiếng Nga).

5- Koschiukov B.B., Zvereva N.N. Về hòa hợp biến phân trường độ cao địa thế vị, gió và nhiệt độ trong khuôn khổ giả thuyết địa chuyển và tĩnh học. Tạp chí khí tượng và thủy văn, 1976, số 6, trang 14 - 21. (tiếng Nga).

6- Nguyễn Đăng Quế. Phân tích khách quan các trường đại lượng khí tượng ở vùng Đông Nam Á. Luận án PTS toán lý. Sankt - Peterburg, 1992, 122 trang (tiếng Nga).

7- Nguyễn Đăng Quế. Một sơ đồ tựa ba chiều PTKQ trường độ cao địa thế vị. Tập san KTTV, 1991, N^o 7 trang 24 - 29 (tiếng Việt).

8- Sasaki Y. Một sơ đồ phân tích khách quan dựa trên phương pháp biến phân. Tạp chí của Hiệp hội khí tượng Nhật Bản, 1958, tập 36, trang 77 - 88, (tiếng Anh).