

CẤU TRÚC THỐNG KÊ THĂNG ĐỨNG CỦA CÁC ĐẠI LƯỢNG KHÍ TƯỢNG CƠ BẢN Ở VÙNG ĐÔNG NAM Á

PTS. Nguyễn Đăng Quế

*Trung tâm nghiên cứu khí tượng nhiệt đới
Viện Khí tượng Thủy văn*

1. Mở đầu

Các đặc trưng thống kê và đặc biệt là các hàm cấu trúc và tương quan của các đại lượng khí tượng được sử dụng rộng rãi trong nhiều bài toán thuộc lĩnh vực khí tượng ứng dụng. Xuất phát từ sự cần thiết phát triển các lĩnh vực đó mà từ lâu trên thế giới người ta đã chú trọng việc nghiên cứu, tính toán các đặc trưng thống kê của các đại lượng khí tượng trong không gian hai, ba và bốn chiều. Những công trình đầu tiên đặt nền móng cho lĩnh vực nghiên cứu này đã được công bố từ đầu những năm sáu mươi [3,4]. Thời kỳ đầu, việc nghiên cứu chủ yếu được tập trung trong không gian hai chiều (trên các mực đẳng áp tiêu chuẩn) nhằm cung cấp các đặc trưng thống kê cho các bài toán phân tích, chỉnh lý số liệu phục vụ cho việc phát triển các mô hình dự báo số trị qui mô lớn và sau đó là cho bài toán qui hoạch mạng lưới trạm quan trắc [2]. Tiếp theo đó là thời kỳ mà bài toán này được phát triển rộng rãi cả về mọi phương diện. Đã xuất hiện nhiều công trình nghiên cứu trong không gian ba chiều cho nhiều yếu tố khí tượng khác nhau [5,7,8,9,10,12]. Tuy việc nghiên cứu đã được bắt đầu từ lâu, song do yêu cầu ngày một cao hơn, chi tiết hơn cả về kết quả nghiên cứu lẫn qui mô trong không gian, nên bài toán nghiên cứu cấu trúc thống kê vẫn được phát triển. Từ chỗ trước đây chỉ tính các đặc trưng thống kê cho các quá trình qui mô lớn trên vùng địa lý rộng, đến nay việc nghiên cứu cấu trúc thống kê đã chi tiết cho từng vùng có diện tích hẹp hơn, hoặc cho các dải hẹp theo chiều vĩ tuyến nhằm nắm bắt được các đặc tính riêng biệt của từng vùng địa lý khác nhau. Ngoài ra cũng cần phải kể đến sự khác nhau về điều kiện khách quan để phát triển công tác nghiên cứu trong từng giai đoạn cụ thể (phương tiện và kỹ thuật tính toán, kho lưu trữ số liệu trên vật mang thông tin hiện đại, độ dài chuỗi số liệu quan trắc v.v.)

Ở nước ta từ trước tới nay, việc nghiên cứu cấu trúc thống kê trường các đại lượng khí tượng mới được lễ tể đặt ra để đáp ứng cho các công trình

nghiên cứu thuộc từng lĩnh vực riêng biệt với qui mô và sự chú ý chưa đáp ứng được yêu cầu của lĩnh vực nghiên cứu này. Điều này liên quan chặt chẽ đến nhiều điều kiện khách quan như chưa có kho lưu trữ số liệu đủ dài trên vật mang thông tin để có thể dễ dàng truy cập và sử dụng, phương tiện tính toán còn hạn chế về nhiều phương diện. Bên cạnh đó, theo chúng tôi, việc chậm trễ này còn liên quan đến mức độ phát triển của một số lĩnh vực khí tượng ứng dụng như phân tích chỉnh lý số liệu bằng các phương pháp hiện đại, dự báo thời tiết bằng các mô hình số trị, qui hoạch tối ưu mạng lưới điều tra cơ bản v.v.

Mục tiêu của công trình này là tính toán và nghiên cứu cấu trúc thống kê theo chiều thẳng đứng của các đại lượng khí tượng cơ bản (độ cao địa thế vị, nhiệt độ không khí, các thành phần kinh và vĩ hướng của tốc độ gió). Do có sự hạn chế về chuỗi số liệu lưu trữ, nên chúng tôi chỉ có thể tính toán được các đặc trưng thống kê trên một số mực đẳng áp tiêu chuẩn cơ bản: mặt đất, 850, 700, 500, 300 và 200mb. Việc nghiên cứu được triển khai cho cả khu vực rộng lớn bao gồm hầu hết lục địa châu Á, vùng nhiệt đới và cho một số trạm được lựa chọn đại diện cho một số vùng có tính chất khí hậu khác nhau trong vùng nhiệt đới mà chúng ta quan tâm.

2. Về cơ sở phương pháp nghiên cứu và số liệu dùng trong tính toán

Một trong những đặc tính cơ bản của khí quyển là tồn tại thường xuyên các chuyển động loạn lưu. Trường các đại lượng khí tượng luôn luôn có độ biến động lớn. Do vậy, để nghiên cứu cấu trúc trường các đại lượng khí tượng người ta ứng dụng phương pháp xác suất thống kê, trong đó mỗi một trường được xem như là một trường ngẫu nhiên và được mô tả bằng các hàm ngẫu nhiên. Cơ sở chủ yếu của phương hướng nghiên cứu này là thay vì việc xem xét các đặc trưng của các giá trị tức thời của từng trường riêng biệt, chúng ta sẽ nghiên cứu một số các tính chất trung bình của một tập hợp thống kê các trường thỏa mãn một tập hợp nào đó các điều kiện ngoại cảnh. Chặt chẽ mà nói, chúng ta chỉ có thể ứng dụng phương pháp nghiên cứu này cho trường hợp, nếu như ta có một tập hợp các bầu khí quyển của các hành tinh có cùng điều kiện tương tự như quả đất của chúng ta. Điều đó, tất nhiên là không thể có được. Do vậy, chúng ta chỉ có thể ứng dụng lý thuyết hàm ngẫu nhiên trong phạm vi khái niệm tương đối. Nói cách khác, ta chỉ có thể nghiên cứu ứng dụng lý thuyết hàm ngẫu nhiên cho các tập hợp số liệu trên các vùng địa lý cụ thể và có một số tính chất tương tự như nhau.

Về cơ sở lý thuyết hàm ngẫu nhiên và việc ứng dụng chúng trong khí tượng đã được trình bày trong [6].

Như đã nói ở trên, từ đầu những năm sáu mươi, các nhà khí tượng đã ứng dụng hàm ngẫu nhiên để nghiên cứu cấu trúc trường các đại lượng khí tượng cơ bản.

Cơ sở lý thuyết về ứng dụng hàm ngẫu nhiên trong việc tính toán các đặc trưng thống kê trường các đại lượng khí tượng đã được Gandin và các cộng sự của ông đề xuất trong các công trình [3,4]. Lý thuyết này đã được nhiều tác giả khác ứng dụng, bổ sung và chi tiết hóa trong công tác nghiên cứu của mình.

Trong phạm vi bài này, chúng tôi chỉ đi sâu nghiên cứu cấu trúc thống kê theo chiều thẳng đứng của các đại lượng khí tượng cơ bản (độ cao địa thế vị, nhiệt độ không khí, các thành phần vĩ hướng và kinh hướng của tốc độ gió).

Công việc tính toán chủ yếu tập trung vào việc xác định các đặc trưng thống kê sau đây:

- Trung bình nhiều năm của từng yếu tố tại các điểm trong không gian ba chiều (tại các trạm và trên từng độ cao hay mực đẳng áp).
- Độ tán, độ lệch quân phương trung bình.
- Hàm cấu trúc và hàm tương quan theo chiều thẳng đứng (giữa các mức) của từng yếu tố theo các công thức sau:

Công việc tính toán dựa trên kho số liệu synopt - cao không 10 năm (1970 - 1979) của 123 trạm trên phần phía đông, phía nam và đông nam của lục địa châu Á và Tây Bắc Thái Bình Dương nằm giữa kinh tuyến $\lambda = 60^{\circ} \text{E}$ và 170°E , vĩ tuyến $\varphi = 55^{\circ} \text{N}$ và xích đạo. Phía bắc vĩ tuyến 30°N các trạm được lựa chọn thưa hơn với mục đích đủ đại diện cho từng vùng có hình thế synopt đặc trưng. Từ vĩ tuyến 30°N trở về xích đạo, hầu hết các trạm đều được sử dụng cho tính toán (trừ những trạm có tần suất xuất hiện số liệu quá thấp). Số liệu được lấy từ các bản đồ thời tiết có ở Cục Dự báo trên các mức mặt đất, 850, 700, 500, 300 và 200mb.

Để đưa số liệu về dạng thuận tiện cho việc tính toán, ta cần thực hiện trước một số việc chuẩn bị.

Từ số liệu về áp suất và nhiệt độ mặt đất cần tính toán độ cao mực 1000mb theo công thức:

$$H_{1000} = (P_{\text{mặt đất}} - 1000) \cdot K,$$

Trong đó bậc khí áp K là một hàm của nhiệt độ không khí.

Từ số liệu quan trắc về hướng và tốc độ gió, các thành phần vĩ hướng (u) và kinh hướng (v) được xác định theo công thức sau:

$$u = -V \sin D, \quad v = -V \cos D,$$

trong đó V - tốc độ và D - hướng gió.

Việc tính toán đầu tiên là xác định các giá trị chuẩn khí hậu cho từng yếu tố trên tất cả các trạm, trên các mực đẳng áp tiêu chuẩn. Trong công

trình này, chuẩn khí hậu được xác định cho từng tháng trong năm của từng trạm, trên 6 mức và cho từng đại lượng khí tượng cơ bản như áp suất mặt đất, độ cao địa thế vị, nhiệt độ không khí, nhiệt độ điểm sương, các thành phần u và v của tốc độ gió.

Như chúng ta biết, bản thân các đại lượng khí tượng cũng như trường số liệu của chúng không thỏa mãn đầy đủ các tính chất của đại lượng ngẫu nhiên và trường ngẫu nhiên, nhất là hai tính chất cơ bản là đồng nhất và đẳng hướng. Sự biến đổi của chúng tuân theo một số quy luật vật lý nhất định.

Tính đồng nhất và đẳng hướng của các trường khí tượng phụ thuộc vào nhiều điều kiện ngoại cảnh, nhưng trước tiên phải kể đến sự khác nhau về tính chất mặt đệm, về tổng lượng bức xạ của từng vùng địa lý khác nhau v.v.

Để loại trừ những mặt hạn chế trên đây, các nhà khí tượng học đã ứng dụng lý thuyết hàm ngẫu nhiên không phải trực tiếp cho bản thân các đại lượng khí tượng và các trường của chúng mà cho trường độ lệch của chúng khỏi giá trị trung bình nhiều năm:

$$f' = f - \bar{f}$$

Trong đó f - bản thân đại lượng khí tượng, $\bar{f}$ - giá trị trung bình nhiều năm (chuẩn khí hậu), f' - giá trị độ lệch của đại lượng khí tượng.

Trên các trường độ lệch này, sự ảnh hưởng của các điều kiện trên đây về cơ bản đã được loại trừ. Việc đánh giá định lượng về sự thỏa mãn của hai tính chất cơ bản này đối với trường độ lệch của các đại lượng khí tượng cơ bản ở vùng Đông Nam Á đã được thực hiện trong công trình [11]. Cụ thể trong [11], chúng tôi đã tính toán các hàm tương quan chuẩn hóa của độ cao địa thế vị, nhiệt độ, các thành phần vĩ và kinh hướng của tốc độ gió cho 8 cặp trạm, từng đôi một, có điều kiện địa hình tương tự nhau theo mọi hướng trên một số mức đẳng áp tiêu chuẩn. Tiếp theo đó đã tiến hành so sánh kết quả của từng cặp một theo từng hướng, hai cặp theo hai hướng khác nhau và bốn cặp không kể hướng. Kết quả cho thấy rằng các tính chất đồng nhất và đẳng hướng, về cơ bản, có thể chấp nhận được. Đó là điều kiện cơ sở để ứng dụng lý thuyết hàm ngẫu nhiên trong việc nghiên cứu cấu trúc trường độ lệch khỏi giá trị trung bình nhiều năm của các đại lượng khí tượng tại khu vực chúng ta quan tâm.

Tuy vậy, khi nghiên cứu các đặc trưng thống kê trên vùng địa lý có qui mô rộng, tính đồng nhất và đẳng hướng bị phá vỡ chủ yếu do có sự biến thiên theo chiều bắc nam của trường độ tán. Để loại trừ hiện tượng này, từ trước tới nay người ta thường phân khu vực ra các dải hẹp theo chiều vĩ tuyến. Trong trường hợp của chúng ta, khu vực nghiên cứu được phân thành 2, lấy ranh giới là vĩ tuyến 30°N . Như vậy, kết quả sẽ có là các đặc trưng vùng vĩ độ trung bình, vùng nhiệt đới và cho toàn vùng lấy số liệu.

Tuy vậy, đây mới chỉ nghiên cứu tính đồng nhất và đẳng hướng trên mặt phẳng nằm ngang (mặt đẳng áp chuẩn). Việc phân chia vùng địa lý tuy có ảnh hưởng rất lớn nhưng không phải là cơ bản nhất tới tính đúng đắn và hợp lý của kết quả tính toán cấu trúc thống kê thẳng đứng. Theo chúng tôi, điều kiện cần lưu ý nhất ở đây có liên quan đến một thực tế là trong khí quyển chung và tầng đối lưu nói riêng không tồn tại tính đồng nhất và đẳng hướng của các trường khí tượng theo chiều thẳng đứng. Xuất phát từ thực tế đó, thay vì việc tính toán hàm tương quan theo khoảng cách, chúng ta chỉ có thể tính các hệ số tương quan giữa các mực cụ thể với nhau theo chiều thẳng đứng.

Việc chọn các tập hợp số liệu để tính toán các đặc trưng thống kê còn phải thỏa mãn tính độc lập của từng số liệu. Như chúng ta đã biết, chỉ có các tập hợp số liệu thực nghiệm riêng biệt của từng quá trình dừng một mới có thể thỏa mãn được yêu cầu không tương quan giữa các số liệu với nhau. Thế nhưng các quá trình trong khí quyển không tồn tại hoàn toàn trong trạng thái dừng. Nói cách khác, các hình thế khí tượng đều luôn chứa trong mình sự biến thiên theo thời gian với các chu trình dài ngắn khác nhau.

Do vậy, đối với bài toán chúng ta đang giải, một vấn đề quan trọng nữa được đặt ra là cần khử các biến trình ngày đến biến trình vài ngày. Để giải quyết vấn đề này, trong công trình này chúng tôi dùng giải pháp sử dụng các tập hợp số liệu cách nhau một ngày đêm và mỗi một ngày chỉ lấy số liệu tại một kỳ quan trắc cố định là OOT.

Để đảm bảo độ tin cậy và tính đúng đắn của kết quả cho việc tính toán các đặc trưng thống kê, kho số liệu synop - cao không của các năm 1970 - 1979 đã được kiểm tra làm sạch các sai số thô dựa trên công nghệ chỉnh lý số liệu đã được chúng tôi xây dựng nhiều năm tại Trung tâm LHVX. Số liệu được xử lý và lưu trữ trước đây trên băng từ máy tính EC nay đã được chuyển sang máy vi tính. Việc truy cập, tìm kiếm thông tin trên kho số liệu được thực hiện tự động bằng chương trình trên máy tính. Chi tiết cụ thể về kho số liệu và các khả năng lưu trữ, tìm kiếm thông tin được trình bày trong báo cáo tổng kết công tác tư liệu của TTLHVX.

Dựa trên kho số liệu đã nêu trên, việc tính toán các đặc trưng thống kê đã được tiến hành cho từng tháng trong năm cho toàn vùng, riêng vùng nhiệt đới và cho một số trạm xung quanh vùng lãnh thổ Việt Nam. Các kết quả tính toán được đưa ra dưới dạng các bảng và đồ thị. Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi chỉ nêu và phân tích kết quả tính toán cho hai tháng đặc trưng cho mùa lạnh và mùa nóng là tháng giêng và tháng bảy.

3. Về kết quả tính toán

Như đã nói ở trên, việc tính chuẩn khí hậu được tiến hành cho từng đại lượng khí tượng riêng biệt trên tất cả các trạm. Trong danh sách trạm

Bảng 1 - Hệ số tương quan thẳng đứng của độ cao địa thế vị a/ cho toàn vùng, b/ riêng cho vùng nhiệt đới.
Tứ số - tháng I, mẫu số - tháng VII

a/

	1000	850	700	500	300	200		1000	850	700	500	300	200
1000	<u>4,79</u>	<u>1,00</u>	<u>0,47</u>	<u>0,36</u>	<u>0,19</u>	<u>-0,02</u>	1000	<u>1,00</u>	<u>0,52</u>	<u>0,31</u>	<u>0,11</u>	<u>-0,05</u>	<u>-0,15</u>
850	3,90	0,54	0,50	0,41	<u>0,25</u>	-0,0	850	1,00	0,53	0,48	0,39	0,16	-0,15
700	<u>3,92</u>	<u>1,00</u>	<u>0,78</u>	<u>0,78</u>	<u>0,73</u>	<u>0,47</u>	700	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>0,65</u>	<u>0,52</u>	<u>0,30</u>	<u>0,05</u>
500	3,36	1,00	0,90	0,85	0,62	0,34	500	1,00	1,00	0,85	0,71	0,32	0,06
300	<u>4,49</u>		<u>1,00</u>	<u>0,92</u>	<u>0,92</u>	<u>0,73</u>	300		<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>0,72</u>	<u>0,48</u>	<u>0,38</u>
200	3,62		1,00	0,90	0,84	0,55	200		1,00	1,00	0,84	0,51	0,24
	<u>7,02</u>		<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>0,76</u>	<u>0,64</u>					<u>1,00</u>	<u>0,50</u>	<u>0,45</u>
	5,90				0,82	0,45					1,00	0,73	0,17
	<u>10,22</u>				<u>1,00</u>	<u>0,04</u>						<u>1,00</u>	<u>0,02</u>
	7,48				1,00	0,59						1,00	0,34
	<u>13,93</u>				<u>1,00</u>	<u>1,00</u>						<u>1,00</u>	<u>1,00</u>
	10,73				<u>1,00</u>	<u>1,00</u>							

b/

Bảng 2- Hệ số tương quan thẳng đứng của nhiệt độ không khí (chú thích như bảng 1)

a/

	Mặt đất	850	700	500	300	200		Mặt đất	850	700	500	300	200
Mặt đất	<u>4,53</u>	<u>1,00</u>	<u>0,37</u>	<u>0,21</u>	<u>0,12</u>	<u>-0,04</u>	Mặt đất	<u>1,00</u>	<u>0,38</u>	<u>0,15</u>	<u>0,04</u>	<u>-0,01</u>	<u>0,00</u>
850	2,44	1,00	0,52	0,44	0,28	-0,04	850	1,00	0,47	0,37	0,19	-0,04	0,07
700	<u>4,59</u>	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>0,33</u>	<u>0,18</u>	<u>-0,05</u>	700	<u>1,00</u>	<u>1,00</u>	<u>0,19</u>	<u>0,06</u>	<u>-0,01</u>	<u>0,01</u>
500	2,85	1,00	1,00	0,36	0,25	-0,03	500	1,00	1,00	0,33	0,22	0,07	0,12
300	<u>4,30</u>			<u>1,00</u>	<u>0,30</u>	<u>-0,14</u>	300			<u>1,00</u>	<u>0,12</u>	<u>-0,00</u>	<u>-0,03</u>
200	2,41			1,00	0,39	-0,00	200			1,00	0,27	0,13	0,16
	<u>3,90</u>				<u>1,00</u>	<u>-0,13</u>					<u>1,00</u>	<u>0,14</u>	<u>0,02</u>
	2,39				1,00	0,06					1,00	0,33	0,32
	<u>3,89</u>				<u>1,00</u>	<u>0,22</u>						<u>1,00</u>	<u>0,24</u>
	3,22				1,00	0,14						1,00	0,26
	<u>3,49</u>				<u>1,00</u>	<u>1,00</u>							<u>1,00</u>
	3,49				<u>1,00</u>	<u>1,00</u>							<u>1,00</u>

b/

Bảng 3. Hệ số tương quan thẳng đứng của thành phần vĩ hướng của tốc độ gió (chú thích như bảng 1)

b/

a/

		Mặt đất	850	700	500	300	200		Mặt đất	850	700	500	300	200
	4,26	1,00	0,28	0,18	0,24	0,19	0,10	Mặt đất	4,04	0,17	0,11	0,19	0,15	0,06
	4,40	1,00	0,46	0,37	0,28	0,12	0,06		4,30	0,53	0,50	0,48	0,36	0,36
850	5,22	1,00	1,00	0,47	0,34	0,20	0,14	850	4,71	1,00	0,40	0,22	0,06	0,04
	5,53		1,00	0,67	0,54	0,24	0,02		5,61	1,00	0,81	0,78	0,55	0,52
700	5,98			1,00	0,60	0,35	0,18	700	5,63		1,00	0,18	0,17	0,05
	5,79			1,00	0,64	0,40	0,21		5,81		1,00	0,84	0,59	0,54
500	8,16				1,00	0,44	0,21	500	7,54			1,00	0,28	0,05
	6,07				1,00	0,64	0,53		5,71			1,00	0,62	0,59
300	12,62					1,00	0,31	300	11,78				1,00	0,26
	8,02					1,00	0,69		6,68				1,00	0,77
200	13,38						1,00	200	13,71					1,00
	10,93						1,00		10,03					1,00

Bảng 4- Hệ số tương quan thẳng đứng của thành phần kinh hướng của tốc độ gió (chú thích như bảng 1)

b/

a/

		Mặt đất	850	700	500	300	200			1000	850	700	500	300	200
Mặt đất	3,06	1,00	0,52	0,29	0,19	0,07	0,33	Mặt đất	2,87	1,00	0,50	0,22	0,16	0,0	-0,01
	5,70	1,00	0,79	0,58	0,46	0,20	-0,08		4,59	1,00	0,54	0,51	0,49	0,37	0,36
850	5,14		1,00	0,43	0,40	0,31	0,23	850	4,95		1,00	0,34	0,32	0,23	0,19
	4,49		1,00	0,63	0,49	0,18	-0,03		4,52		1,00	0,81	0,78	0,55	0,52
700	5,65			1,00	0,64	0,45	-0,33	700	5,43		1,00	1,00	0,55	0,30	0,25
	4,69			1,00	0,59	0,34	0,09		4,64		1,00	1,00	0,84	0,59	0,54
500	8,78				1,00	0,51	0,38	500	8,63			1,00	0,41	0,33	0,33
	6,33				1,00	0,85	0,81		6,26			1,00	0,62	0,59	0,59
300	13,04					1,00	0,50	300	12,69				1,00	1,00	0,48
	8,19					1,00	0,90		7,09				1,00	1,00	0,77
200	14,74						1,00	200	14,49						1,00
	11,81						1,00		10,45						1,00

được dùng để tính toán có một số trạm synóp, nên không có số liệu trên các mực đẳng áp. Mặc dù độ dài của chuỗi số liệu là 10 năm (1970 - 1979), nhưng do nhiều lý do nên một số trạm có tần suất có số liệu rất thấp, nhất là số liệu gió trên các mức 200 và 300 mb. Để đảm bảo độ tin cậy của chuẩn khí hậu nói riêng và của các đặc trưng thống kê nói chung, các kết quả tính toán của những mực trên các trạm có tần suất số liệu quá thấp đã được loại bỏ.

Kết quả tính hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng của các đại lượng khí tượng cơ bản được trình bày trong các bảng 1 - 4, trong đó phần (a) là kết quả tính trên số liệu toàn vùng và phần (b) là kết quả tính riêng cho vùng nhiệt đới, tử số tương ứng với kết quả tháng giêng và mẫu số - tháng bảy.

Để đánh giá độ ổn định của trường các đại lượng khí tượng trên các mực đẳng áp khác nhau, trong các bảng có đưa ra các giá trị độ lệch quân phương trung bình. Do tính chất đối xứng qua đường chéo của các ma trận nên trên các bảng chỉ đưa ra các ma trận tam giác. Giá trị hàm tương quan nằm trên đường chéo đều bằng 1,0. Càng ra xa đường chéo, các hệ số tương quan càng bé và thậm chí mang giá trị âm. Những giá trị âm của hệ số tương quan tập trung chủ yếu trên các mức 300 và 200 mb. Nói cách khác, hệ số tương quan giữa các mực phía dưới và các mực phía trên của tầng đối lưu thường mang giá trị âm.

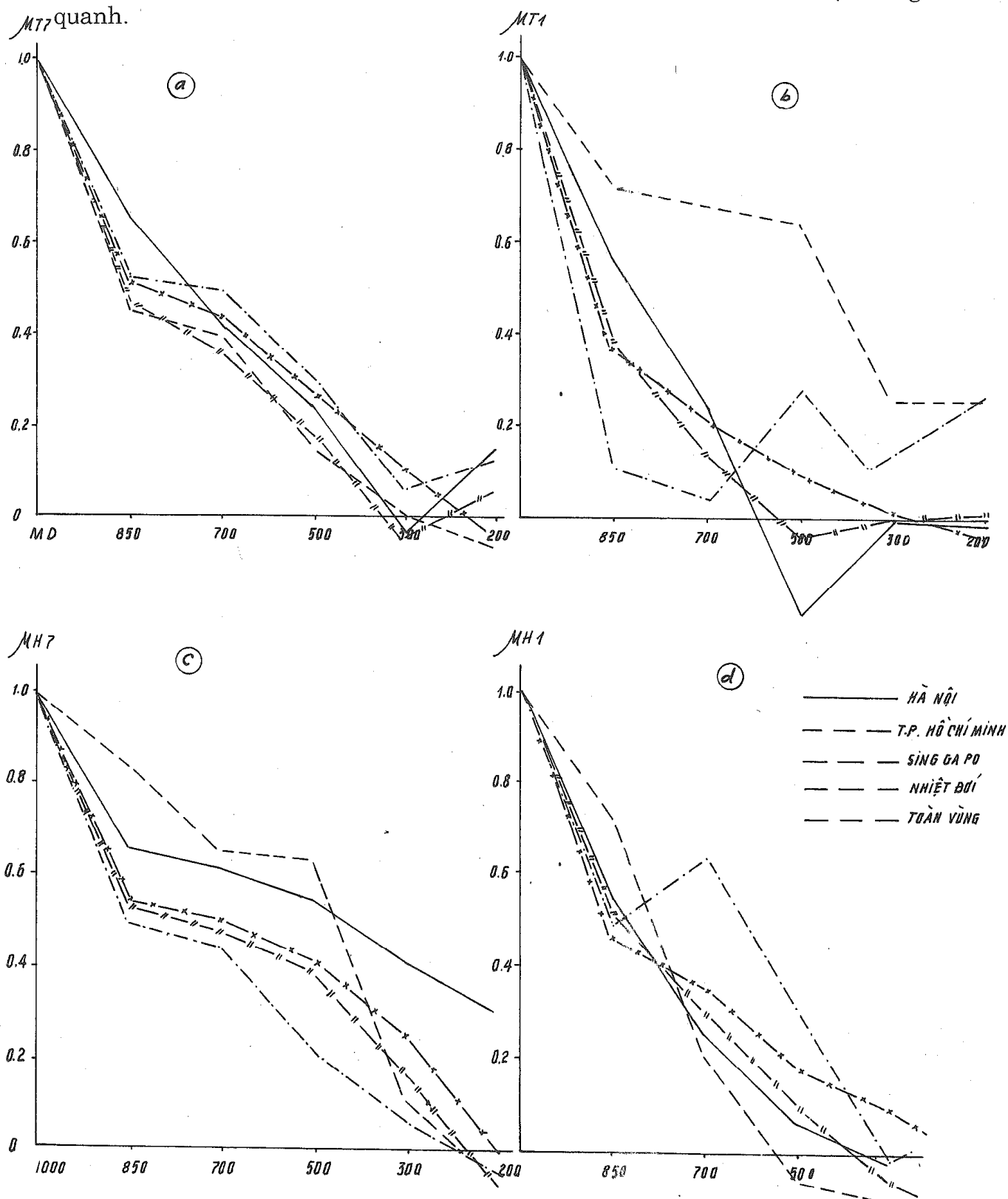
Hệ số tương quan giữa các mực của nhiệt độ không khí giảm nhanh hơn so với hệ số tương quan của độ cao địa thế vị.

So với các giá trị hệ số tương quan giữa các mực khi tính cho số liệu toàn vùng thì hệ số tương quan của vùng nhiệt đới giảm nhanh hơn khi ra xa mực đang quan tâm. Điều này ta nhìn thấy rất rõ trên các hình vẽ. Hình 1 mô tả hệ số tương quan của nhiệt độ không khí (a, b) và độ cao địa thế vị (c, d) giữa mực 1000 mb và các mực phía trên. Hệ số tương quan được tính trung bình cho toàn vùng, riêng cho vùng nhiệt đới và để tham khảo, chúng tôi tính riêng cho các trạm Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh và Singapore. Hình 1 cho thấy các đường đồ thị của vùng nhiệt đới đều nằm phía dưới đồ thị cho toàn vùng. Nói cách khác, hệ số tương quan của độ cao địa thế vị và nhiệt độ không khí giữa mực 1000 mb và các mực phía trên ở vùng nhiệt đới giảm nhanh hơn, và vượt quá giá trị "0" ở mực 300 - 200 mb.

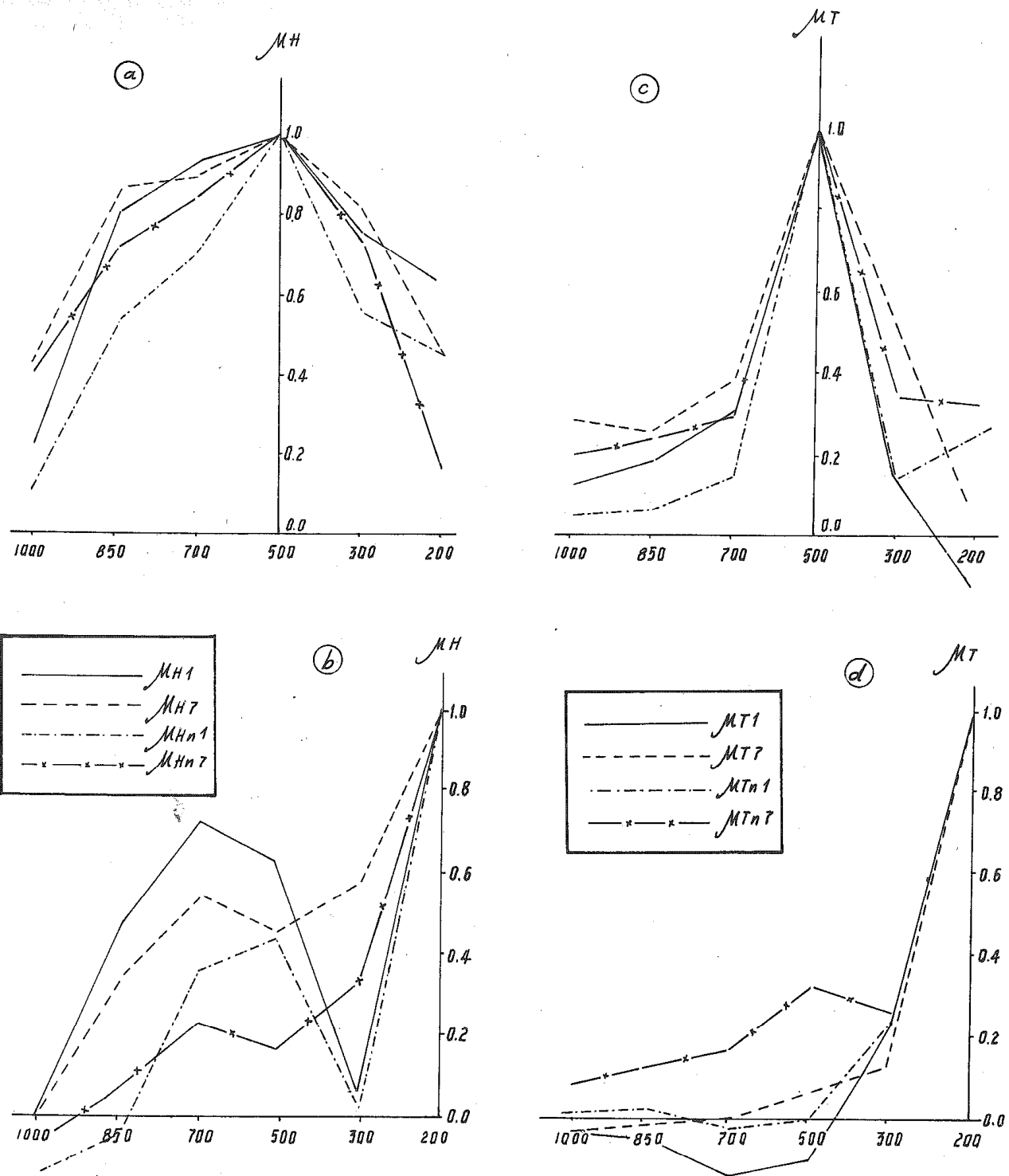
Đối với đồ thị của các trạm riêng biệt chủ yếu chỉ để tham khảo do số trường hợp để nghiên cứu hãy còn ít. Tuy vậy, kết quả cũng nói lên được nhận xét trên đây của chúng tôi.

Nhìn trên các đồ thị ta thấy khi ra xa mực 1000 mb lúc đầu hệ số tương quan giảm nhanh, sau đó tốc độ giảm chậm lại.

Trên hình 2 và hình 3 là đồ thị của hệ số tương quan của các đại lượng khí tượng giữa các mực 500 mb (a, c) và 200 mb (b, d) với các mực xung quanh.



Hình 1. Hệ số tương quan giữa mực 1000 mb và các mực phía trên của nhiệt độ không khí (a - tháng bảy, b - tháng giêng) và độ cao địa thế vị (c - tháng bảy, d - tháng giêng), tính cho các khu vực địa lý khác nhau.



Hình 2. Hệ số tương quan giữa mực 500 và 200 mb với các mực khác của độ cao địa thế vị (a, b) và nhiệt độ (c, d) trong tháng giêng và tháng bảy.

Hình 2 cho thấy hệ số tương quan của nhiệt độ giữa mực 500 mb và các mực xung quanh giảm nhanh hơn so với tương quan của độ cao địa thế vị. Hệ số tương quan vùng nhiệt đới giảm nhanh hơn so với toàn vùng. Hệ số của tháng bảy cao hơn hệ số của tháng giêng.

Trên hình 3 ta cũng nhận thấy đúng như nhận xét trên đây.

Theo chúng tôi, điều này liên quan chặt chẽ đến sự gia tăng độ bất ổn định của khí quyển về mùa hè so với mùa đông. Độ bất ổn định này còn cao hơn trong trường gió. Do vậy, sự chênh lệch giữa các giá trị hệ số tương quan giữa mùa đông và mùa hè trên các đồ thị của các thành phần gió lớn hơn nhiều so với các đồ thị của độ cao địa thế vị và nhiệt độ.

Một điểm cần lưu ý là diễn biến đặc biệt của hệ số tương quan của độ cao địa thế vị và nhiệt độ không khí giữa mực 200 mb và các mực phía dưới. Vào tháng giêng ở đồ thị về độ cao địa thế vị, khi ra xa mực 200 mb hệ số tương quan giảm rất nhanh và đạt đến giá trị cực tiểu, sau đó lại tăng lên ở độ cao 700 - 500 mb, tiếp theo là giảm dần và vượt quá giá trị "0" ở mực 850 mb. Về mùa hè, ban đầu hệ số tương quan giảm nhanh, sau đó tốc độ giảm chậm dần lại.

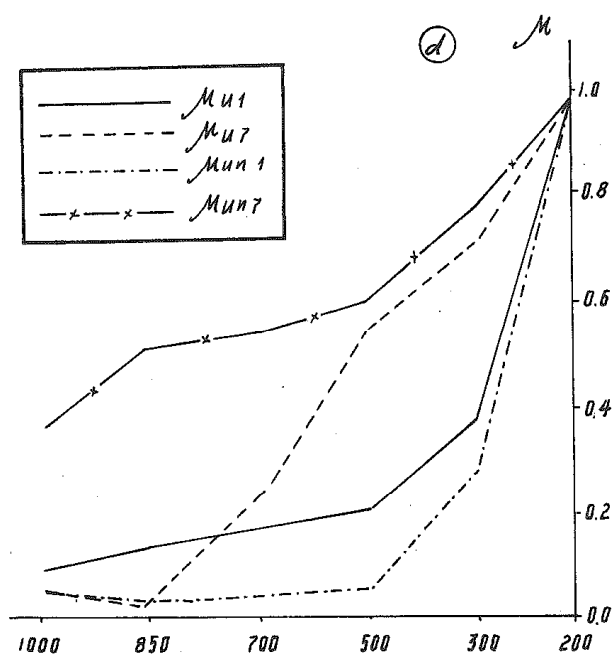
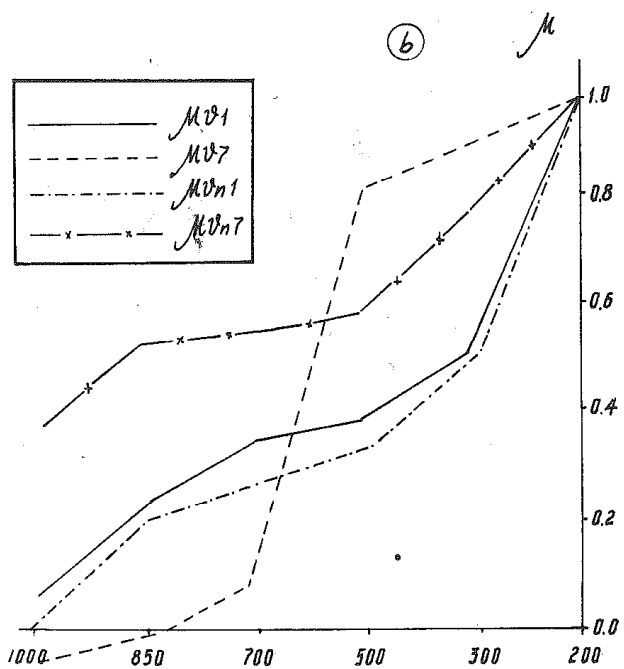
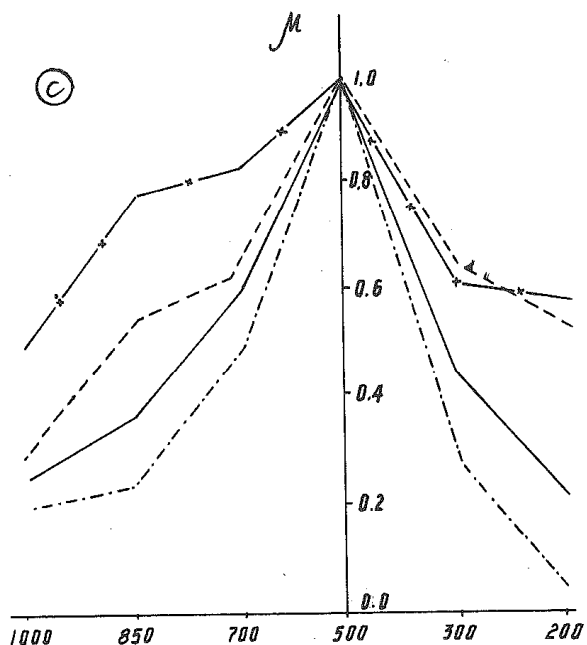
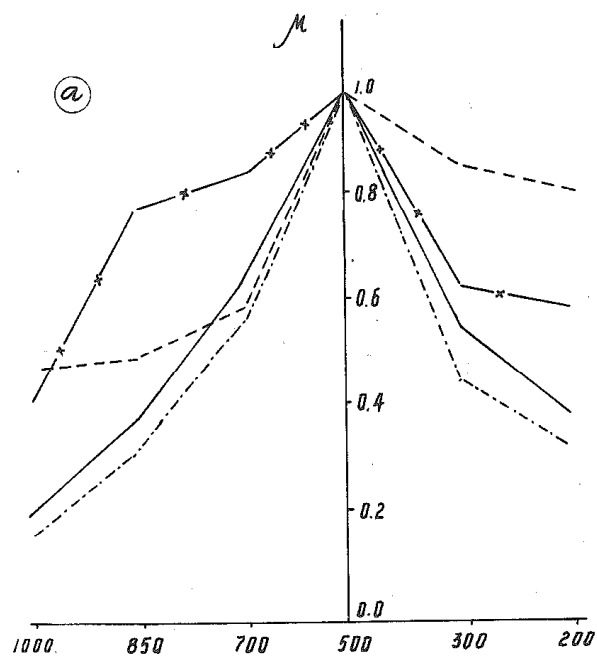
Hình 2 cho thấy hệ số tương quan giữa nhiệt độ mực 200 mb và các mực phía dưới giảm nhanh khi ra xa mực đó.

Hình 4 biểu diễn các đường đẳng trị của hệ số tương quan giữa các mực của độ cao địa thế vị, nhiệt độ không khí, các thành phần vĩ hướng và kinh hướng của gió. Do tính đối xứng qua đường chéo nên ở đây trên một đồ thị ta vẽ cho tháng VII phía trên đường chéo, tháng giêng phía dưới đường chéo. Các giá trị trên đường chéo đều bằng 1,0. Các hình phía trên lần lượt từ trái qua phải là các đồ thị cho độ cao địa thế vị, nhiệt độ, các thành phần u, v cho toàn vùng. Các đồ thị phía dưới - cho vùng nhiệt đới.

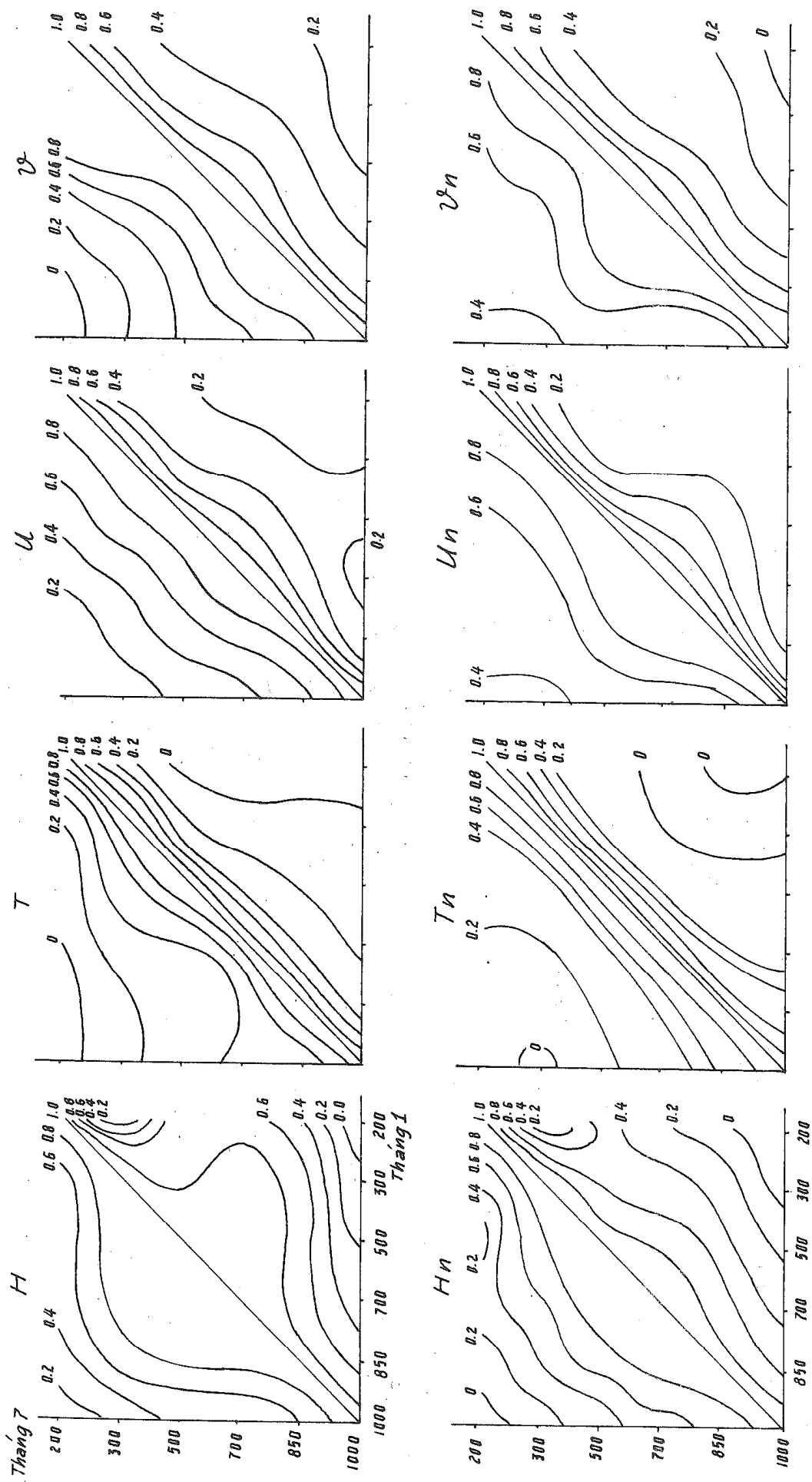
Hình 4 cho thấy rằng vào tháng giêng, ra xa mực ta đang quan tâm hệ số tương quan giảm đi nhanh chóng. Các đường đẳng trị ban đầu nằm sát nhau dọc theo đường chéo sau đó thưa ra nhanh chóng ở các mực xa hơn. Vào tháng VII, các đường đẳng trị phân bố tương đối đều nhau hơn.

Riêng đồ thị về nhiệt độ cả cho toàn vùng và riêng cho vùng nhiệt đới, hệ số tương quan giảm rất nhanh khi ra xa mực đang quan tâm, vào tháng giêng độ giảm nhanh hơn so với tháng bảy.

Để tiện phân tích và so sánh kết quả tính toán các đặc trưng thống kê theo chiều thẳng đứng giữa các vùng địa lý khác nhau, trong bảng 5 đã đưa ra các đại lượng về độ biến thiên theo chiều thẳng đứng của áp suất, nhiệt độ không khí trong tháng giêng và tháng bảy. Độ biến thiên (g) được tính trong lớp có độ dày 100m.



Hình 3. Tương tự như hình 2 của thành phần kinh hướng (a, b) và vĩ hướng (c, d) của tốc độ gió.



Hình 4. Các đường đẳng trị của hệ số tương quan giữa các mực của độ cao địa thế vị, nhiệt độ, các thành phần vĩ và kinh hướng của gió trung bình cho toàn vùng (các hình trên) và riêng cho vùng nhiệt đới (các hình dưới).
Phía trên đường chéo - tháng bảy, phía dưới - tháng giêng.

Bảng 5. Độ biến thiên theo chiều thẳng đứng của áp suất và nhiệt độ không khí tại vùng I ($\varphi > 30^{\circ}N$), vùng II ($\varphi \leq 30^{\circ}N$) trong tháng giêng và tháng bảy ($g = \frac{\sigma}{\rho H} \cdot 100m$.)

Các lớp	P[mb/100m]				T[$^{\circ}$ / 100m]			
	Tháng giêng		Tháng bảy		Tháng giêng		Tháng bảy	
	I	II	I	II	I	II	I	II
MD - 850	- 12,17	- 9,05	-3,37	-8,51	-0,21	-0,35	-0,31	-0,51
850 - 700	-10,12	-9,37	-8,77	-9,11	-0,30	-0,30	-0,28	-0,50
700 - 500	-8,06	-7,48	-7,46	-7,32	-0,57	-0,50	0,79	-0,55
500 - 300	-5,74	-5,30	-5,30	-5,19	-0,64	-0,63	-0,66	-0,63
300 - 200	-3,85	-3,67	-3,65	-3,60	-0,17	-0,72	-0,54	-0,78

Cột (I) là các giá trị tính được tại vùng có vĩ độ $\varphi > 30^{\circ}N$. Cột (II) - $\varphi \leq 30^{\circ}N$.

Bảng 5 cho thấy áp suất và nhiệt độ không khí tại vùng vĩ độ cao và trung bình biến thiên theo chiều thẳng đứng (giảm) nhiều hơn so với vùng vĩ độ thấp. Về mùa đông (tháng giêng) độ biến thiên lớn hơn so với mùa hè (tháng bảy). Theo chúng tôi đó là một trong những nhân tố quan trọng giúp cho việc lý giải sự khác biệt nhau trong kết quả tính toán các đặc trưng thống kê theo chiều thẳng đứng giữa vùng nhiệt đới và vùng có vĩ độ cao hơn.

4. Kết luận

Qua kết quả tính toán và phân tích trên đây có thể nêu một số kết luận với mục đích hướng dẫn sử dụng các kết quả thu được trong các bài toán khí tượng ứng dụng:

- Hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng (giữa các mức) của độ cao địa thế vị, nhiệt độ không khí, các thành phần vĩ và kinh hướng của gió thay đổi theo tháng và theo mùa rõ rệt. Về mùa hè tốc độ giảm của hệ số tương quan khi tăng khoảng cách giữa các mức nhỏ hơn so với mùa đông.

- Hệ số tương quan thẳng đứng được tính toán và trung bình hóa trên các vùng khác nhau mang những nét đặc trưng khác nhau. So với vùng vĩ độ cao và trung bình hệ số tương quan thẳng đứng vùng nhiệt đới giảm nhanh hơn theo sự gia tăng khoảng cách giữa các mức. Trong phạm vi khoảng cách ngắn (giữa các mức lân cận) hệ số tương quan giảm nhanh hơn, đồ thị biểu diễn gần như tuyến tính. Ở khoảng cách xa hơn (giữa các mức nằm cách xa nhau) hệ số tương quan ít biến đổi và có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn rất nhiều so với vùng có khoảng cách nhỏ. Kết luận này có ý nghĩa thực tiễn rất lớn khi giải các bài toán khí tượng ứng dụng có quy mô và độ phức tạp cũng như yêu cầu về độ chính xác khác nhau.

So với hệ số tương quan của độ cao địa thế vị, hệ số tương quan của nhiệt độ không khí giảm nhanh hơn khi tăng khoảng cách giữa các mực.

Không có sự khác biệt nhau lớn giữa sự biến thiên theo khoảng cách của hệ số tương quan của các thành phần vĩ và kinh hướng của tốc độ gió.

Vì vậy, trong các bài toán khí tượng ứng dụng, chúng ta cần sử dụng các kết quả cụ thể cho từng vùng, từng tháng, từng mùa khác nhau nhằm bảo đảm sự phù hợp giữa các trường cụ thể và qui luật thống kê chung của từng trường các đại lượng khí tượng cơ bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Belousov S.L, Gandin L.S, Maskovich S.A. Xử lý thông tin khí tượng nghiệp vụ trên máy tính điện tử. NXB KTTV, Leningrat, 1968, 282 trang.
2. Gandin L.S. Về qui hoạch tối ưu mạng trạm cao không. Công trình Viện GGO, tập 111, 1966.
3. Gandin L.S, Melesco V.P, Méserskaia A.V. Về việc sử dụng máy tính để nghiên cứu cấu trúc thống kê các trường khí tượng. Công trình Viện GGO, tập 143, 1963.
4. Gandin L.S, Botenkov V.P. Về phương pháp nghiên cứu cấu trúc ba chiều qui mô lớn của các trường khí tượng. Công trình Viện GGO, tập 165, 1965, trang 5-15.
5. Kalugina T.M, Tuyên N.V. Về cấu trúc trường gió ở vùng cận xích đạo. Tạp chí Khí tượng và Thủy văn, số 10, 1967.
6. Kazakevich D.I. Các cơ sở hàm ngẫu nhiên và việc ứng dụng chúng trong KTTV. NXB KTTV, Leningrat, 1971.
7. Kaznatreeva V.D, Baidal E.M. Các mối liên hệ tương quan thẳng đứng của gió trên vùng Liên Xô. Công trình Viện NCTT toàn Liên bang - TTSLTG, tập 47, 1978, trang 35 - 44.
8. Khvostova R.N. Cấu trúc thống kê thẳng đứng trường nhiệt độ trong khí quyển tự do trên lãnh thổ Liên Xô. Công trình Viện NCTT toàn Liên bang - TTSLTG, tập 47, 1978, trang 14 - 34.
9. Khvostova R.N. Cấu trúc thống kê thẳng đứng trường độ cao địa thế vị trong khí quyển tự do trên lãnh thổ Liên Xô. Công trình Viện NCTT toàn Liên bang - TTSLTG, tập 84, 1982, trang 47 - 61.
10. Merxalova O.B. Phương pháp tính toán các quan hệ thẳng đứng của nhiệt độ và áp suất khí quyển tự do và một số kết luận rút ra từ kết quả tính toán. Công trình của Viện NC Bắc cực, tập 30, 1965, trang 3 - 18.
11. Nguyễn Đăng Quế. Phân tích khách quan trường các đại lượng khí tượng ở vùng Đông Nam châu Á. Luận án PTS toán lý. Sankt - Peterburg, 1992, 122 trang.
12. Phortus M.I. Cấu trúc không gian ba chiều trường độ cao địa thế vị. Công trình Viện GGO, tập 165, 1964.