

CÁC ĐẶC TRƯNG THỐNG KÊ TRƯỜNG GIÓ TRÊN CAO MÙA HÈ TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM

TS. Hoàng Phương Hồng, CN. Nguyễn Hoàng Anh
Đài Khí tượng Cao không

Các đặc trưng thống kê, đặc biệt là hàm tương quan và hàm cấu trúc của trường các đại lượng khí tượng được sử dụng rộng rãi trong bài toán khí tượng ứng dụng. Tại vùng ở vĩ độ thấp nói chung và khu vực Đông Nam Á nói riêng, một số kết quả nghiên cứu đã được áp dụng vào chuyên môn nghiệp vụ. Chế độ gió trên cao có liên quan chặt chẽ đến sự hoạt động của các hệ thống thời tiết khí hậu, nên việc nghiên cứu các đặc trưng thống kê trường gió trên cao có ý nghĩa thực tiễn rất quan trọng. Bài báo này sẽ trình bày tóm tắt một số kết quả nghiên cứu các đặc trưng thống kê trường gió trên cao trên lãnh thổ Việt Nam. Việc nghiên cứu này được dựa trên cơ sở phân tích, đánh giá và so sánh kết quả tính toán các đặc trưng thống kê cơ bản của trường các thành phần kinh và vĩ hướng của gió, trong đó đặc biệt quan tâm đến hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng.

1. Cơ sở số liệu, phương pháp xử lý và tính toán

a. Số liệu sử dụng cho nghiên cứu

Trường gió trên cao có độ biến động lớn được mô tả bằng đại lượng véc tơ. Việc kiểm tra để phát hiện sai số số liệu gió là khó khăn và phức tạp. Tuy vậy, để đảm bảo độ tin cậy cho các kết quả tính toán, việc kiểm tra loại bỏ các số liệu sai đã được tiến hành theo chiều thẳng đứng (tại mỗi một trạm) cho cả hướng và tốc độ gió.

Việc tính toán được dựa trên tập số liệu gió 10 năm của các tháng mùa hè (từ tháng VI đến tháng X) của ba trạm thám không vô tuyến (TKVT) Hà Nội, Đà Nẵng và Tân Sơn Hoà.

b. Phương pháp kiểm tra, xử lý số liệu

Các phương pháp kiểm tra, xử lý số liệu gió trên cao là kiểm tra theo chiều thẳng đứng (Bagrov) [1].

1) Kiểm tra riêng biệt

Đối với hướng gió:

+) Trường hợp: - $ff_i > 15\text{m/s}$ thì $dd_i - dd_{i+1} < 50^\circ$

$$\text{Nếu } |\overline{dd}| = |dd_i - dd_{i+1}| > 50^\circ \text{ thì } \overline{dd}_i = (dd_{i+1} + dd_{i-1}) / 2$$

+) Trường hợp: - $ff_i > 25\text{m/s}$ tốc độ gió ở mức nào đó coi là sai nếu tỉ lệ:

$ff_{i+1} / ff_{i-1} > 2$ hoặc $< 1/2$ và giá trị tốc độ gió được tính lại:

$$\overline{ff}_i = (ff_{i+1} + ff_{i-1}) / 2$$

2) Kiểm tra đồng thời hướng gió và tốc độ gió

Hiệu số sai véc tơ giá trị tốc độ gió $|\Delta \vec{ff}|$ trên hai mực đẳng áp gần nhau 850hPa - 700hPa, 500hPa - 300hPa và 200hPa - 100hPa được tính:

$$|\Delta \vec{ff}| = \sqrt{ff_i - ff_{i+1} - 2ff_i ff_{i+1} \cos(dd_i - dd_{i+1})}$$

Trong đó: ff, dd - tốc độ gió và hướng gió quan trắc tại trạm.

Chỉ tiêu để kiểm tra đối với các mức như sau:

$$|\bar{\Delta}ff_{850-700}| < 20\text{m/s}$$

$$|\Delta\bar{ff}_{500-300}| < 25\text{m/s}$$

$$|\Delta\bar{ff}_{200-100}| < 25\text{m/s}$$

Nếu các hiệu sai lớn hơn các chỉ tiêu đã cho trên đây, sẽ loại bỏ không đưa vào tính toán.

Ở độ cao với áp suất 300hPa - 200hPa thường có dòng gió xiết xuất hiện, để tránh loại bỏ những giá trị thực tế cho là dị thường, ta phải xem xét thêm những điều kiện phụ sau đây:

$$1/ \text{ Nếu } |\bar{ff}_{300}| \geq |\bar{ff}_{500}| \text{ và } |dd_{500} - dd_{300}| \leq 40^0$$

thì cho phép $|\bar{ff}_{500} - \bar{ff}_{300}| \leq 35\text{m/s}$.

$$2/ \text{ Nếu } |\bar{ff}_{200}| \geq |\bar{ff}_{100}| \text{ và } |dd_{200} - dd_{100}| \leq 40^0$$

thì cho phép $|\bar{ff}_{200} - \bar{ff}_{100}| \leq 35\text{m/s}$.

c. Tính toán các loại đặc trưng thống kê

Trên cơ sở đánh giá độ tin cậy của chuỗi số liệu, ta cần tính các tham số thống kê dưới đây:

- Giá trị trung bình thành phần kinh, vĩ hướng (U , V),
- Hệ số bất ổn định (A_u) và (A_v),
- Hệ số phân bố chuẩn (E_u) và (E_v),
- Hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng giữa các mực đẳng áp chuẩn.

3. Phân tích kết quả tính toán

a. Đánh giá chuỗi số liệu

Việc đánh giá chuỗi số liệu đại lượng U và V trên 12 mức cho mỗi trạm.

Qua đặc trưng thống kê trên bảng 1, cho thấy giá trị trung bình thành phần vĩ hướng của U lớn hơn V . Điều đó phù hợp với sự hoạt động vượt trội của các đới gió tây và gió đông (chủ yếu là đới gió đông) trên lãnh thổ Việt Nam so với các hướng còn lại. Cùng với tính vượt trội đó là độ biến thiên của gió theo chiều thẳng đứng, trường U có độ biến thiên lớn hơn trường V , ở mực xung quanh từ 150hPa - 100hPa có giá trị U và V biến thiên lớn nhất. Điều đó phù hợp với sự xuất hiện các dòng chảy xiết gió đông tại khu vực tính toán. Xét về giá trị của tham số bất đối xứng (A) ta có thể thấy đa phần số liệu đều đối xứng với mức độ trung bình ($|A| = 0,25 - 0,50$) [4].

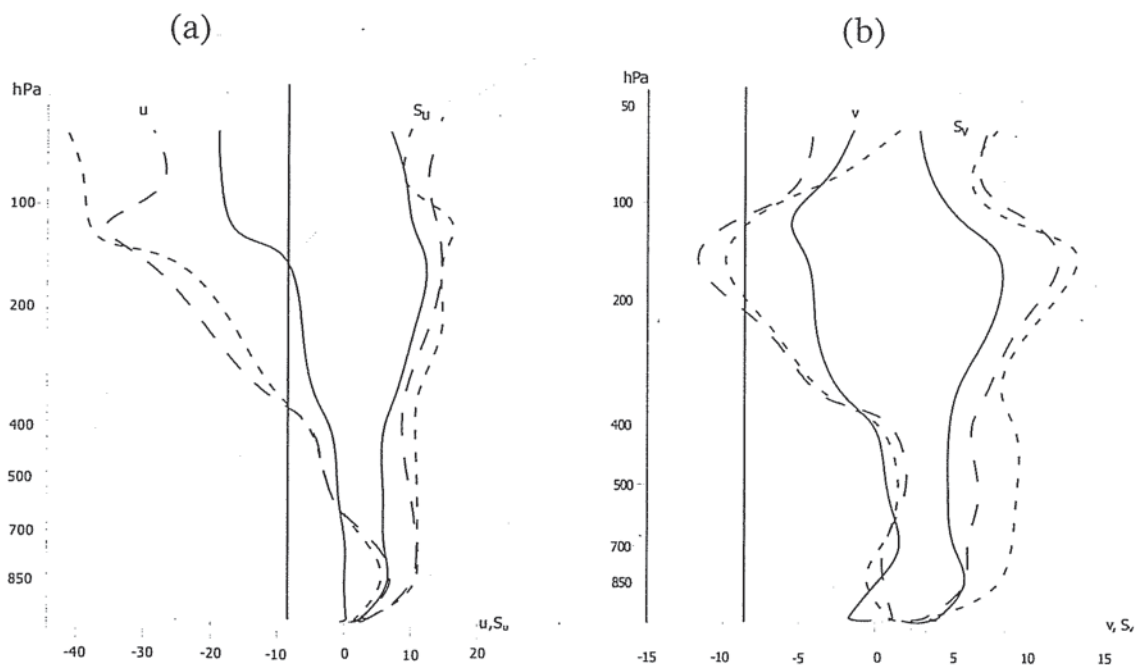
b. Đặc điểm chung về cấu trúc thống kê của gió tầng cao mùa hè

Bảng 1 là kết quả tính toán các đặc trưng thống kê trung bình cho cả mùa hè của từng trạm.

Kết quả tính toán có thể thấy rõ cấu trúc hai lớp của gió. Ranh giới gió hướng tây tầng thấp và gió hướng đông tầng cao nằm trong lớp từ mực 700hPa - 500hPa.

Càng lên cao gió hướng đông hoạt động càng mạnh. So sánh giữa thành phần U và V có thể thấy rõ trong lớp dưới lệch về tây tây nam và gió đông trong lớp trên lệch về đông đông bắc. Gió trong vùng tính toán thổi theo vĩ hướng là chính.

Dựa vào chuỗi số liệu về độ phân tán D (hoặc độ lệch quân phương trung bình S) của các thành phần gió cho thấy lớp gió có độ biến động lớn ở trong khoảng từ mực 200hPa - 100hPa thể hiện rõ trên hình 1, sự biến thiên theo chiều thẳng đứng của giá trị độ lệch quân phương trung bình (S).



Hình 1. Đồ thị phân bố theo chiều cao của các thành phần gió và độ lệch quân phương trung bình của chúng (U,V) được tính chung cho cả mùa hè của từng trạm TKVT (Hà Nội : — , Đà Nẵng: - - - , Tân Sơn Hoà :— —)

Thực vậy, trên hình 1a biểu thị sự biến thiên của S_u và hình 1b biểu thị sự biến thiên của S_v trung bình cho cả mùa hè nhưng cho từng trạm riêng biệt. Trên hình 1, nhận thấy rõ lớp có giá trị cực đại nằm giữa các mực 200hPa - 100hPa. Giá trị S_u lớn hơn S_v trong suốt cả chiều dày của tầng đối lưu đang tính toán.

Từ hình 1, ta nhận thấy S_u và S_v tại Trạm Hà Nội là bé nhất, Trạm Đà Nẵng là lớn nhất. Như vậy, độ biến thiên của gió tầng cao trên Trạm Đà Nẵng đại diện cho miền Trung Việt Nam là lớn nhất. Điều này có liên quan đến tính giao tranh giữa hai hệ thống không khí thường xảy ra tại vùng này. Kết quả trên phù hợp với thực tế hoạt động của các dòng chảy xiết trong đới gió đông nhiệt đới tại miền Trung.

So sánh kết quả ở các trạm ta nhận thấy các giá trị trung bình của thành phần vĩ hướng của gió tại Trạm Đà Nẵng lớn hơn so với Trạm Hà Nội và Tân Sơn Hoà. Độ cao gió đổi hướng (lớp phân cách giữa tầng gió tây và tầng gió đông) nằm ở độ cao từ mực 700hPa đến mực dưới 500hPa. Đối với Trạm Đà Nẵng và Tân Sơn Hoà đây cũng là lớp có độ biến động lớn. Trên Trạm Hà Nội lớp phân cách đó nằm ở độ cao thấp hơn.

Từ kết quả tính toán trên bảng 1(chung cho cả mùa hè) và cho từng tháng ta có thể rút ra một qui luật biến thiên của các thành phần gió như sau:

- Đối gió đông nhiệt đới mùa hè trên tầng cao của khu vực miền Trung có cường độ mạnh nhất; thời gian hoạt động của đối gió này tại đây cũng dài nhất. Điều này có thể lý giải, nếu ta xem xét tới một thực tế rằng trên khu vực miền Bắc chịu ảnh hưởng của đối gió tây có nguồn gốc ở vĩ độ cao và trung bình. Còn trên khu vực miền Nam chịu ảnh hưởng của đối gió tây xích đạo.

- Vào giữa mùa hè đối gió đông có cường độ mạnh hơn đầu và cuối mùa hè.

- Lớp nằm giữa mực 200hPa và 100hPa là lớp có biến thiên tốc độ gió lớn nhất.

Bảng 1. Các đặc trưng thống kê của các thành phần gió
tính chung cả mùa hè (tháng VI -X)

Hà Nội

Giá trị Mực	U	V	D _u	D _v	S _u	S _v	A _u	A _v	E _u	E _v
MĐ	-0,5	-0,2	2,0	3,4	1,4	1,8	-0,07	-0,45	0,96	4,29
1000	0,4	-1,7	7,0	17,8	2,6	4,2	0,51	-0,03	0,10	-0,02
850	0,1	0,1	41,4	35,0	6,4	5,9	0,06	-0,65	0,26	0,90
700	0,2	1,6	37,2	27,3	6,1	5,2	-0,49	-0,24	0,18	0,62
500	-0,8	0,9	34,6	22,8	5,9	4,8	-0,09	-0,35	1,51	1,81
400	-2,2	-0,2	37,5	24,3	6,1	4,9	0,23	-0,47	0,55	3,96
300	-4,0	-1,8	55,0	27,0	7,4	5,2	0,20	0,20	0,41	1,32
200	-6,3	-3,9	112,2	58,0	10,6	7,6	0,20	-0,39	1,53	4,99
150	-9,6	-4,7	143,1	64,4	12,0	8,0	-0,13	-0,28	0,15	0,76
100	-16,5	-5,5	110,6	38,2	10,5	6,2	0,31	-0,09	0,47	1,55
70	-18,5	-3,2	84,6	14,9	9,2	3,7	0,22	-0,62	1,18	3,97
50	-18,8	-1,4	48,9	8,6	7,0	2,9	0,06	-0,56	0,11	2,17

Đà Nẵng

Giá trị Mực	U	V	D _u	D _v	S _u	S _v	A _u	A _v	E _u	E _v
MĐ	1,5	1,4	5,6	16,5	2,4	4,1	-0,08	-1,85	4,07	5,71
1000	1,6	0,9	7,0	12,6	2,6	3,5	-0,10	-2,15	7,55	10,28
850	5,4	-0,5	109,4	66,4	10,4	8,1	-0,13	-0,18	-0,67	0,41
700	4,0	0,4	122,5	80,8	11,1	9,0	-0,04	-0,50	-0,48	1,06
500	-1,6	1,5	121,2	85,9	11,0	9,3	0,25	-0,11	-0,40	1,89
400	-5,5	0,1	114,9	82,9	10,7	9,1	-0,03	0,55	-0,09	2,89
300	-9,0	-2,7	118,0	71,5	10,9	8,4	0,12	-0,24	-0,13	3,39
200	-16,5	-7,0	215,8	107,4	14,7	10,4	0,33	-0,01	0,00	-0,37
150	-28,4	-9,8	228,1	173,9	15,1	13,2	0,19	-0,34	-0,08	-0,10
100	-37,8	-8,7	267,6	103,6	16,4	10,2	0,80	-0,06	6,05	-0,40
70	-39,0	-2,8	82,7	40,2	9,1	6,3	0,09	-1,89	0,32	10,56
50	-41,3	1,6	107,5	63,3	10,4	8,0	1,93	-3,86	8,53	24,12

Tân Sơn Hoà

Giá trị Mức	U	V	D _u	D _v	S _u	S _v	A _u	A _v	E _u	E _v
MD	1,2	0,9	7,0	5,8	2,6	2,4	-0,08	0,04	0,01	0,04
1000	2,2	1,2	11,9	10,8	3,4	3,3	0,03	-0,38	0,27	1,85
850	6,8	0,6	97,9	35,4	9,9	5,9	-0,35	-0,11	-0,33	0,46
700	5,2	0,6	119,4	37,6	10,9	6,1	0,34	0,01	-0,47	1,42
500	-1,6	1,9	102,3	45,8	10,1	6,8	0,40	0,16	0,36	1,89
400	-5,2	0,9	75,6	40,6	8,7	6,4	0,27	0,31	0,18	2,97
300	-10,0	-3,0	80,1	50,7	9,0	7,1	-0,07	-0,36	0,89	1,37
200	-20,7	-7,5	160,4	89,9	12,7	9,5	-0,28	-0,09	0,45	0,30
150	-31,2	-11,6	211,9	145,2	14,6	12,0	-0,02	-0,40	-0,32	0,27
100	-35,6	-10,0	199,7	116,6	14,1	10,8	0,10	-0,32	-0,23	0,60
70	-26,9	-4,9	159,4	47,4	12,6	6,9	-0,09	0,60	0,23	3,18
50	-28,5	-4,1	216,2	54,9	14,7	7,4	0,09	0,25	-0,28	3,24

c. Hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng của các thành phần gió U và V

Ở trên chúng ta đã nghiên cứu cấu trúc phân lớp theo chiều thẳng đứng của profin gió, các tính chất và đặc điểm của gió trong từng lớp. Vậy cấu trúc đó được phản ánh trên hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng như thế nào.

Hệ số tương quan trung bình của các thành phần gió U và V theo chiều thẳng đứng được tính riêng cho từng tháng tại từng trạm TKVT Hà Nội, Đà Nẵng, Tân Sơn Hoà. Việc tính toán được tiến hành cho tất cả các mức, nhưng trên đồ thị chỉ minh hoạ các hệ số tương quan tại mức 700hPa và 200hPa. Qua kết quả tính toán [5] và kết quả tính toán trên tập số liệu giai đoạn 1971-1980 cho thấy đối gió đông nằm ở mức lớn hơn 500hPa và đối gió tây nằm dưới mức 500hPa. Như vậy, ở mức 500hPa là mức chuyển tiếp giữa hai đối gió. Vì vậy, để phân tích kết quả, tác giả chọn mức 700hPa và 200hPa đại diện cho hai đối gió để xây dựng đồ thị tương quan của hai mức này với các mức phía trên và phía dưới của chúng.

Xem xét và so sánh đồ thị của thành phần gió U và V ta thấy rõ sự phân biệt về mức độ biến thiên theo chiều thẳng đứng và theo thời gian. Các giá trị của các hệ số tương quan đều giảm theo chiều tăng khoảng cách giữa các mức, nhưng hệ số của V giảm nhanh hơn so với hệ số của U. Vị trí cắt điểm “O” của đồ thị, hệ số tương quan của V nằm gần mực đang quan tâm hơn hệ số của U.

Trên đồ thị hệ số tương quan thành phần V hình 2 (b) – 6 (b) từ tháng VI - X cho ta thấy:

1) Trong lớp gió tây tại mức 700hPa hệ số tương quan với các mức trên nó trong tháng VI và tháng X (tháng VI là tháng gần với tháng chuyển tiếp từ đông sang hè và tháng X là tháng chuyển tiếp từ hè sang đông) cắt điểm “O” xảy ra giữa mức 200hPa - 150hPa, còn trong các tháng chính hè (tháng VII tháng VIII) xảy ra giữa mức 300hPa - 200hPa,

2) Tương tự, ta xét hệ số tương quan tại mức 200hPa – mức đại diện cho đối gió đông. Tại mức 200hPa, hệ số tương quan với các mức trên nó giảm nhanh theo khoảng cách, được thể hiện qua độ dốc của đường biến thiên và hầu như có giá trị

dương. Trong các tháng mùa hè (tháng VI tháng X) hệ số tương quan dao động gần điểm “0” xảy ra ở mực 70hPa - 50hPa. Còn với các mực dưới từ tháng VI tháng IX tại Trạm Tân Sơn Hoà và Đà Nẵng, hệ số tương quan cắt điểm “0” xảy ra ở mực 400hPa - 300hPa. Đối với Trạm Hà Nội giá trị “0” xảy ra ở độ cao thấp hơn. Điều này nói lên sự chuyển tiếp đối gió đông sang đối gió tây ở miền Bắc bị ảnh hưởng của gió mùa đông bắc vào những tháng đầu mùa hè vẫn còn rất mạnh. Đến tháng X thì bức tranh ngược lại: ở miền Bắc hệ số tương quan cắt điểm “0” xảy ra cao hơn so với miền Trung và miền Nam.

Trên đồ thị hình 2 (a) – 6 (a) từ tháng VI tháng X biểu diễn sự biến thiên của hệ số tương quan thành phần U. Tại mực 700hPa, hệ số tương quan với các mực trên trong tháng VI và tháng X có dạng giống nhau. Ở miền Bắc và miền Trung hệ số tương quan giảm dần theo khoảng cách, nhưng vẫn có mối tương quan dương, còn tại miền Nam hệ số tương quan cắt điểm “0” ở mực 300hPa - 200hPa. Trong tháng VII tháng IX tại cả 3 miền hệ số tương quan đổi dấu vào mực 300hPa - 200hPa. Hệ số tương quan của mực 700hPa với mực 850hPa là rất lớn, giá trị đạt tới 0,8- 0,9 tại cả 3 trạm.

Tương tự, ta xét hệ số tương quan của thành phần U tại mực 200hPa. Đối với các mực cao hơn thì hệ số tương quan đều có giá trị dương và đường biểu diễn sự biến thiên không dốc, điều này chứng tỏ rằng sự tương quan của thành phần U ở các tầng cao lớn hơn. Còn với các mực dưới thì sự biến thiên nhanh hơn. Đặc biệt tại Trạm Tân Sơn Hoà hệ số tương quan tiến đến “0” sớm hơn, tức là xảy ra ở độ cao lớn hơn.

Thông qua kết quả nêu trên, ta thấy sự tương quan trong các quá trình hoạt động qui mô lớn của hệ thống khí tượng thì sự tác động qua lại theo chiều kinh tuyến nhỏ hơn rất nhiều so với chiều vĩ tuyến.

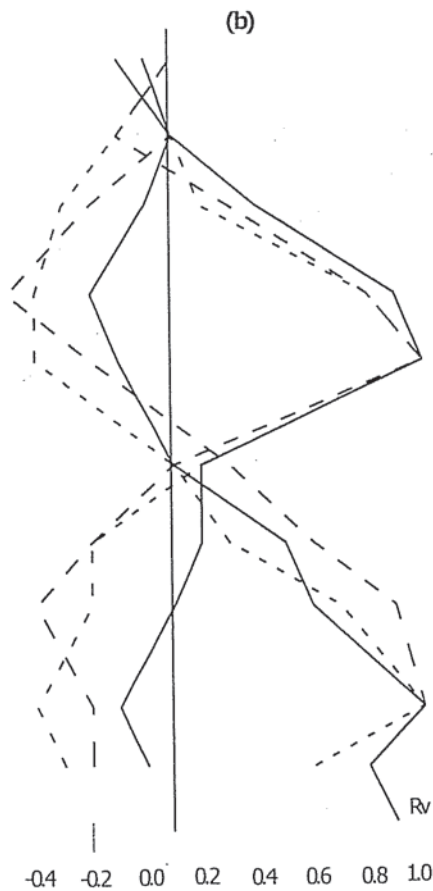
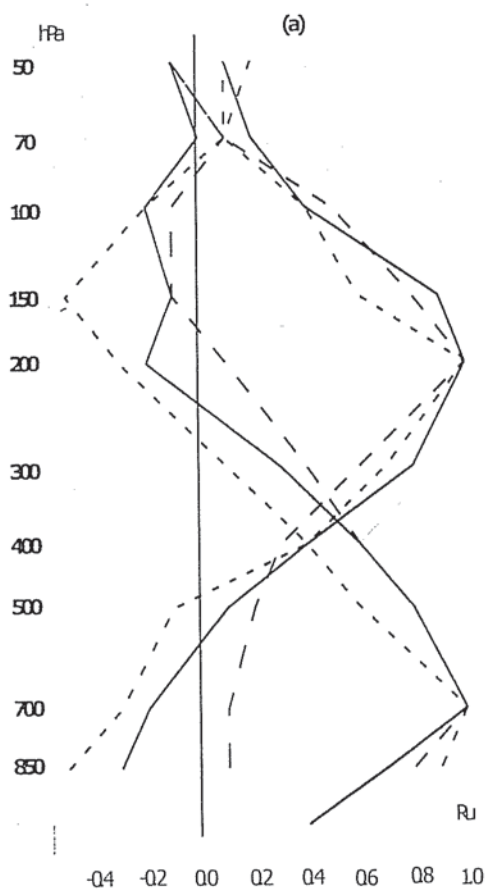
Xem xét các đồ thị ta còn thấy rõ sự khác nhau về tính chất gió trong hai lớp của khí quyển, hệ số tương quan giữa các lớp dưới thay đổi theo khoảng cách lớn hơn nhiều so với hệ số tương quan giữa các lớp phía trên. Ở đây cho thấy rõ độ dốc của các đường đồ thị phía dưới lớn hơn phía trên. Mối tương quan theo chiều thẳng đứng giữa các mực trong tầng thấp bé hơn giữa các mực ở tầng cao.

Điều này có thể lý giải bằng hiện tượng thực tế là trên các mực ở tầng thấp tính chất của gió biến đổi nhanh hơn so với tầng cao. Hay nói cách khác, qui mô hoạt động của cơ chế vật lý tầng thấp bé hơn so với tầng cao. Thực tế này còn được phản ánh trên các yếu tố khí tượng khác như nhiệt độ không khí, áp suất (hay độ cao địa thế vị)....

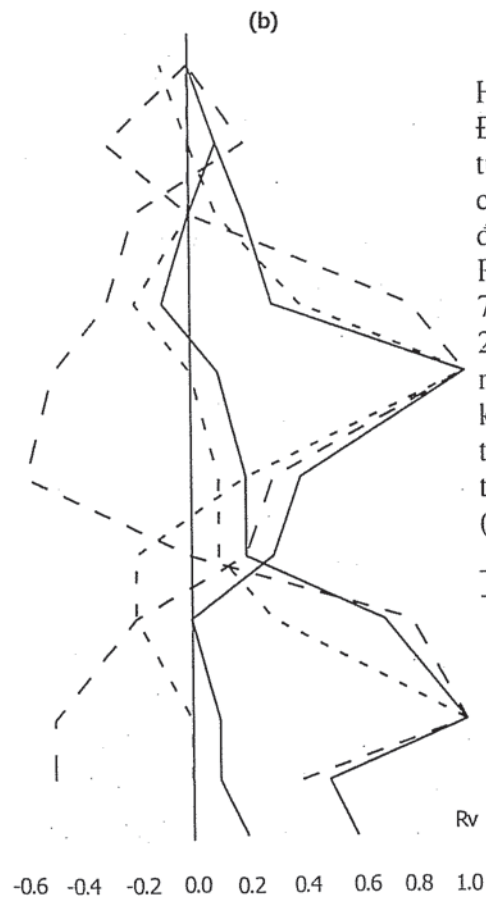
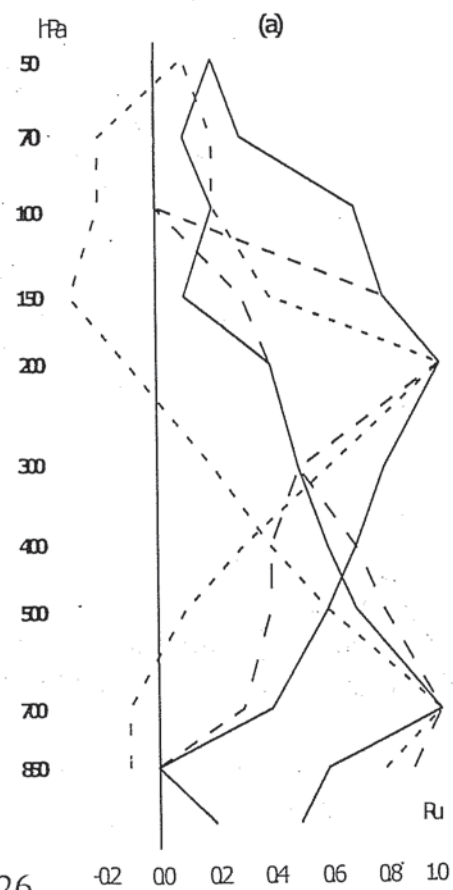
Trên các đồ thị hình 2 đến hình 6 ta cũng thấy hệ số tương quan giữa các mực trên tầng cao của Trạm Hà Nội lớn hơn so với các Trạm Đà Nẵng và Tân Sơn Hoà, trong khi đó trên các mực tầng thấp thì ngược lại.

Xem xét toàn bộ kết quả tính toán hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng ta thấy mối tương quan đồng dấu được thể hiện giữa các mực trong cùng một lớp gió và giữa các mực xa hơn khi có sự thay đổi về đặc tính của gió lại có tương quan khác dấu. Các giá trị âm của hệ số tương quan khá lớn.

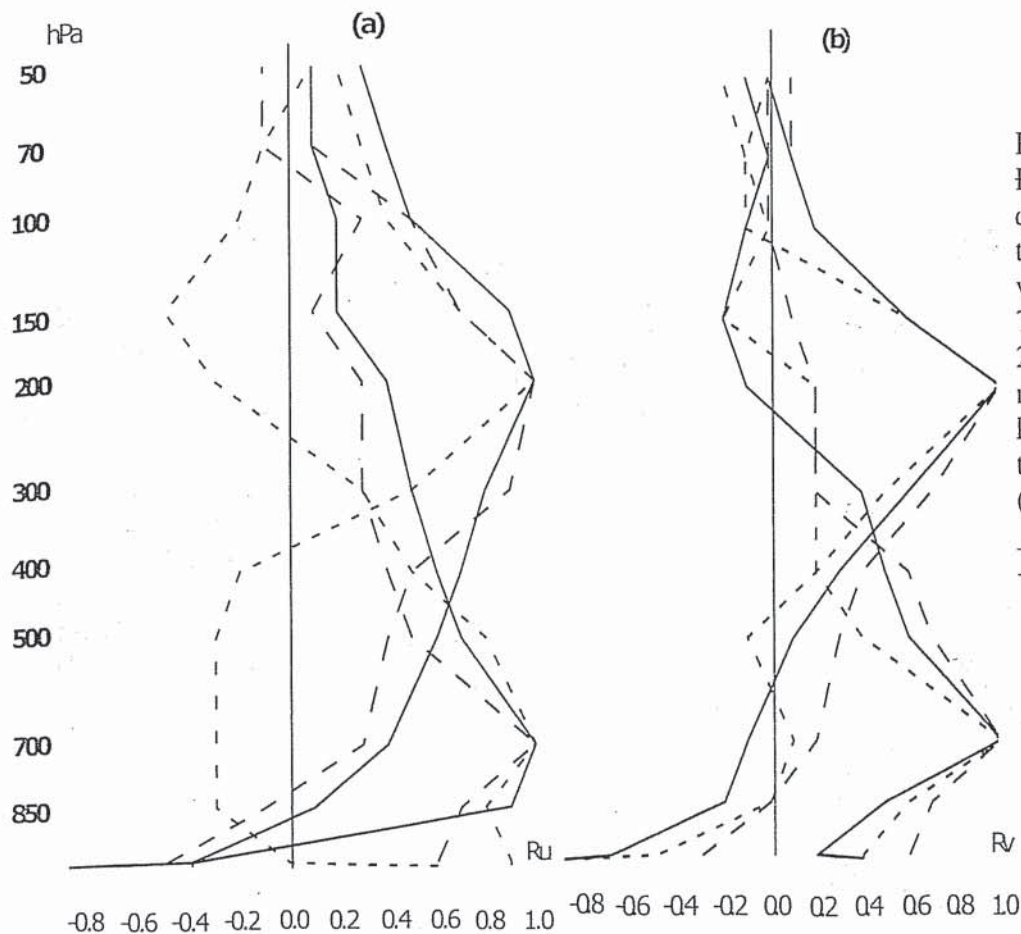
Đặc điểm quan trọng trên đây một phần nào thể hiện được kết quả nghiên cứu về cấu trúc hai lớp theo chiều thẳng đứng của gió trên lãnh thổ Việt Nam.



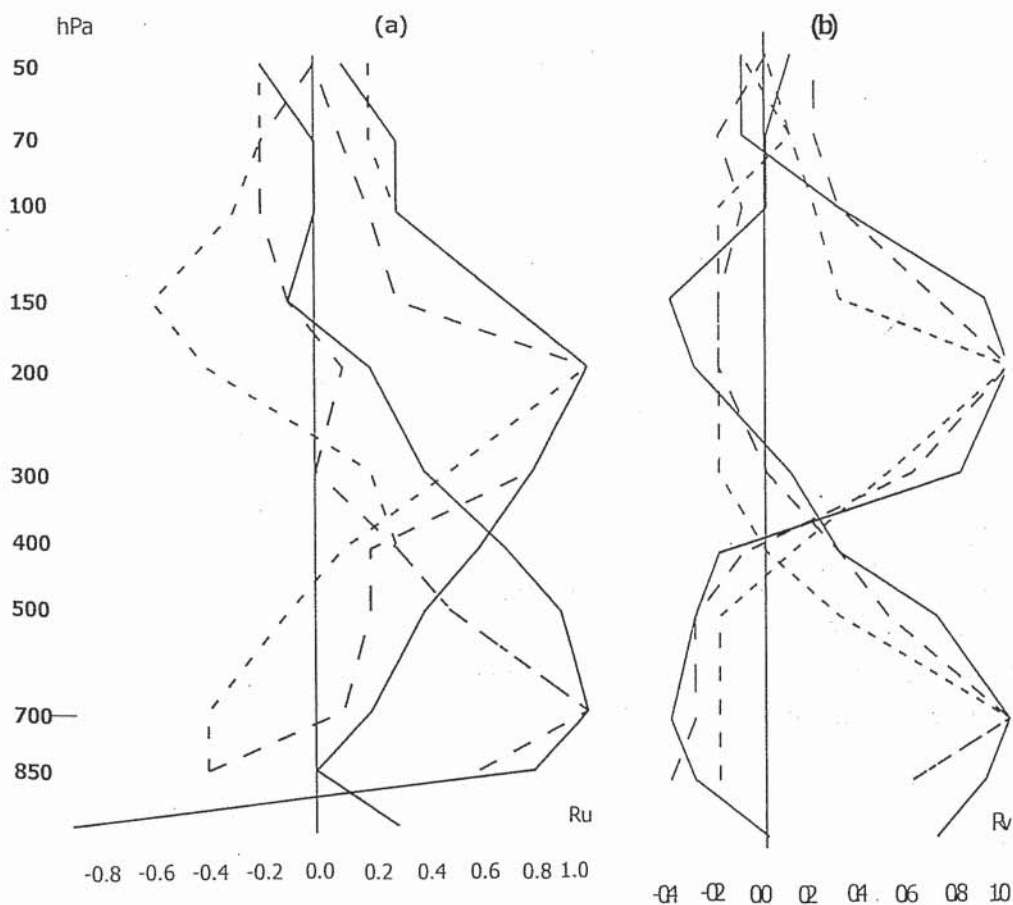
Hình 2.
Đồ thị hệ số
tương quan theo
chiều thẳng đứng
 R_u (a) và R_v (b)
giữa mực 700 mb
và mực 200 mb
với các mực đẳng
áp khác trong
tháng VII tại
trạm TKVT
(— : Hà Nội,
---:Đà Nẵng,
-----:Tp HCM)



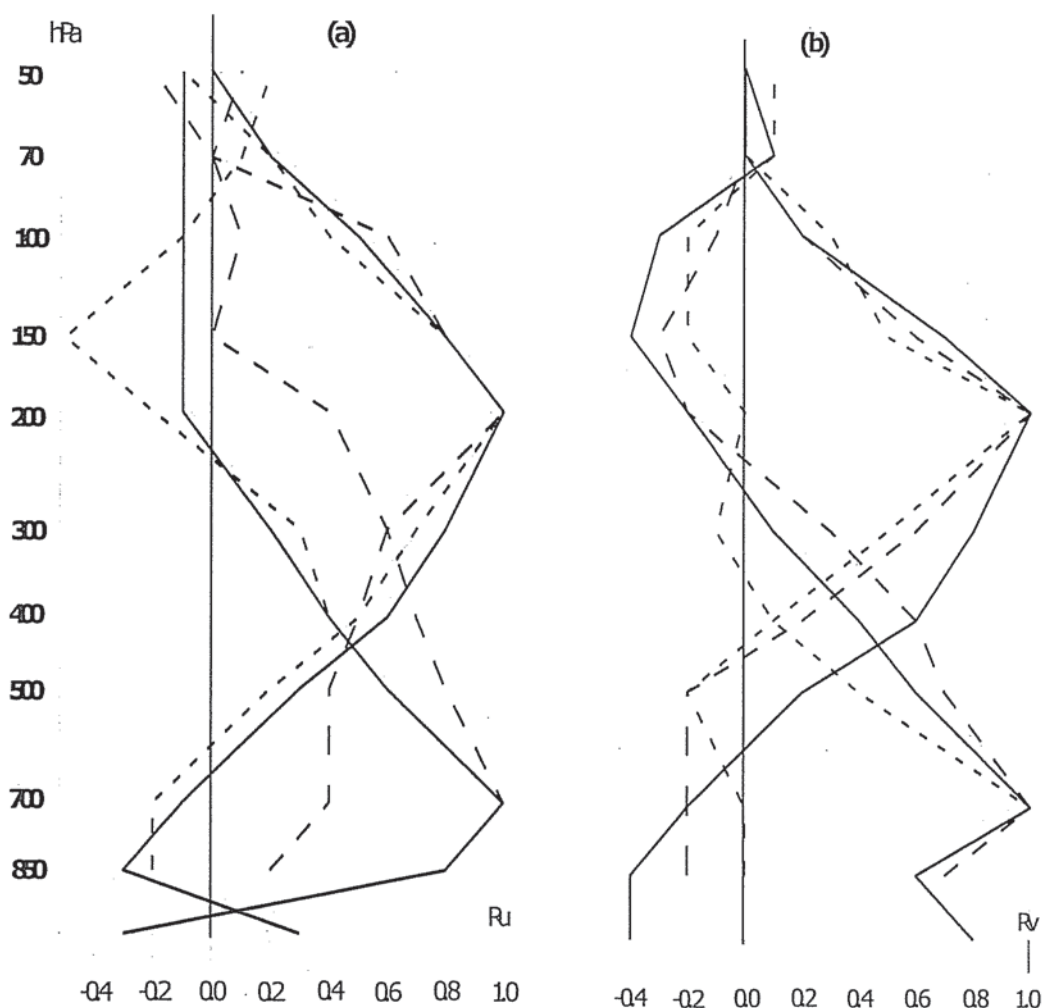
Hình 3.
Đồ thị hệ số
tương quan theo
chiều thẳng
đứng R_u (a) và
 R_v (b) giữa mực
700 mb và mực
200 mb với các
mực đẳng áp
khác trong
tháng VI tại
trạm TKVT
(— : Hà Nội,
--- : Đà Nẵng,
-----: Tp HCM)



Hình 4.
Đồ thị hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng R_u (a) và R_v (b) giữa mực 700 mb và mực 200 mb với các mực đẳng áp khác trong tháng X tại trạm TKVT
(— : Hà Nội,
--- : Đà Nẵng,
.....: Tp HCM)



Hình 5.
Đồ thị hệ số tương quan theo chiều thẳng đứng R_u (a) và R_v (b) giữa mực 700 mb và mực 200 mb với các mực đẳng áp khác trong tháng VIII tại trạm TKVT
(— : Hà Nội,
--- : Đà Nẵng,
.....: Tp HCM)



Hình 6.

Đồ thị hệ số
tương quan theo
chiều thẳng đứng
 R_u (a) và R_v (b)
giữa mực 700mb và
mực 200 mb với
các mực đẳng áp
khác trong
tháng IX tại
trạm TKVT
(— : Hà Nội,
- - : Đà Nẵng,
... : Tp HCM)

Tài liệu tham khảo

1. Bagrov A.N. Sơ đồ phân tích khách quan tối ưu các trường gió. Công trình GMZ. tập 227. 1985.
2. Kaznatreva V.Đ. Về việc kiểm tra tự động số liệu gió trong khí quyển tự do khi qui toán các thông số khí tượng trên cao. Công trình VNI IGMI.MZĐ. Tập 1. 1974.
3. Kaznatreva V.Đ. Kinh nghiệm kiểm tra theo chiều thẳng đứng việc đo gió. Công trình VNI IGMI.MZĐ. Tập 1. 1974.
4. Koburseva N.V. Những phương pháp chỉ dẫn và chỉnh lý thống kê các dãy số liệu khí tượng. KTTV.1990.

Hoàng Phương Hồng. Mô tả sự biến đổi các đặc trưng khí tượng trên cao của Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Tổng cục KTTV năm 1994.