

## **ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ THEO KHÔNG GIAN CỦA CHUYỂN ĐỘNG THĂNG ĐỨNG TRÊN KHU VỰC BẮC BỘ TRONG THỜI KỲ MÙA HÈ**

**Nguyễn Thị Mỹ Duyên, Trần Đình Linh**

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

### **Tóm tắt**

*Bài báo sử dụng số liệu tốc độ thăng đứng  $w$  và tốc độ gió  $u, v$  trên 23 mực đẳng áp để xem xét đặc điểm phân bố không gian của tốc độ thăng đứng trên khu vực Bắc Bộ. Kết quả cho thấy dòng thăng có ưu thế trên khu vực trong thời kỳ nghiên cứu. Bên cạnh đó, tốc độ thăng đứng phân hóa lớn theo không gian, đặc biệt là theo chiều Đông - Tây. Đặc điểm chuyển động thăng đứng cũng khác nhau trong các lớp khí quyển. Trong lớp biên, tốc độ thăng ở khu vực Đông Bắc (KVĐB) mạnh hơn ở khu vực Tây Bắc (KVTB); ngược lại trong lớp 800 - 600hPa và lớp khí quyển trên mực 600hPa tốc độ dòng thăng ở KVTB lại mạnh hơn. Sự xuất hiện dòng thăng mực thấp ở KVĐB do sự hội tụ của đới gió Đông tầng thấp. Trong khi, dòng thăng từ mực 800hPa trở lên là do sự hội tụ trong đới gió Tây hoặc đới gió Tây với rìa áp cao Thái Bình Dương. Bên cạnh đó, trên khu vực cũng tồn tại hai khu vực thịnh hành dòng giáng, dòng giáng thứ nhất phát triển từ bề mặt, đạt cực đại ở khoảng 850hPa và triệt tiêu ở khoảng 700hPa, dòng giáng này tồn tại trên khu vực Hòa Bình, Sơn La, Phú Thọ và được hình thành do hiệu ứng phơn; dòng giáng thứ hai trong lớp từ khoảng 750 - 600hPa, tồn tại trên khu vực đông Hoàng Liên Sơn trên địa phận các tỉnh Yên Bái, Lào Cai, Tuyên Quang. Trên cả hai khu vực Đông Bắc Bộ và Tây Bắc Bộ, dòng thăng ở lớp khí quyển giữa và lớp khí quyển trên cao đều đạt cực đại trong tháng 7, tháng 8.*

**Từ khóa:** Chuyển động thăng đứng; Dòng giáng; Dòng thăng; Phân bố không gian.

### **Abstract**

#### ***Spatial distribution of vertical movement in summer over the Northern of Vietnam***

*This paper uses the convection and wind speed  $u, v$  data above 23 isotropic levels to study the spatial distribution of convection in the Northern of Vietnam. The results show that the upward motion is dominant in this region during the period of this study. In addition, convection has large differentiation in space, especially in the east-west direction. Vertical movement characteristics are also different in atmospheric layers. In the boundary layer, the speed of convection in the Eastern North is stronger than that in the Western North; In contrast, in the 800 - 600hPa and the above 600hPa layers, the convection in the Western North is stronger. The low-level upward in the Eastern is due to the convergence of the easterly wind. Whereas, the upward from 800hPa over area is due to the convergence in the west wind zone or in the west wind zone with Pacific high pressure margin. Besides, there are two downward motion area. The first downward area develops from the surface, reaches a maximum at 850hPa and suppresses at 700hPa. This area exists in Hoa Binh, Son La, Phu Tho and is formed due to the Foehn effect. The second downward is in the 750 - 600hPa layer and*

## Nghiên cứu

*exists on the east of Hoang Lien Son mountain in Yen Bai, Lao Cai and Tuyen Quang provinces. In both Western and Eastern area, the convection motion in the middle and upper layers reach peak in July and August.*

**Keywords:** Downward motion; Spatial distribution; Upward motion; Vertical motion.

### 1. Mở đầu

Trong tầng đối lưu khí quyển thường xuyên diễn ra các chuyển động của không khí theo chiều thẳng đứng. Chuyển động thẳng đứng là nhân tố ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình trao đổi nhiệt, ẩm, tạo thành mây, mưa,... Một trong những nguyên nhân cơ bản dẫn đến chuyển động đối lưu là sự khác nhau giữa nhiệt độ của phần tử không khí với nhiệt độ của môi trường xung quanh [1, 2].

Khí quyển được xem là bất ổn định, hay có tầng kết nhiệt không ổn định, nếu chuyển động thẳng đứng của phần tử không khí trong khí quyển có gia tốc dương, tức là hướng chuyển động trùng với hướng của lực tác dụng; ngược lại khí quyển được xem là ổn định, hay có tầng kết nhiệt ổn định, nếu chuyển động thẳng đứng của phần tử không khí có gia tốc âm [2].

Trong khí quyển, tại một mực bất kỳ, trạng thái khí quyển là bất ổn định nếu nhiệt độ phần tử di chuyển theo quá trình đoạn nhiệt lớn hơn nhiệt độ môi trường, ngược lại, nếu nhiệt độ phần tử nhỏ hơn nhiệt độ môi trường thì trạng thái khí quyển là ổn định. Hay nói cách khác, điều kiện khí quyển bất ổn định tại mực có đường cong trạng thái nằm ở bên phải đường tầng kết nhiệt. Khí quyển ổn định khi đường trạng thái nằm ở bên trái đường tầng kết nhiệt [1].

Chuyển động thẳng đứng trong khí quyển có vai trò to lớn đến điều kiện thời tiết trên mỗi khu vực. Khi khu vực thịnh hành dòng thẳng thường sẽ hình thành mây gây thời tiết xấu. Ngược lại, khi trên

vực thịnh hành dòng giáng lại làm tan mây và thời tiết tốt. Chính vì vậy chuyển động thẳng đứng trong khí quyển đóng vai trò hết sức quan trọng.

Chúng ta cũng biết rằng, chuyển động thẳng đứng trong khí quyển có liên hệ chặt chẽ đến hoạt động của các trung tâm khí áp. Khi một khu vực nào đó nằm trong sự chi phối ổn định của áp cao thì thường thịnh hành dòng giáng nên có thời tiết tốt. Song nếu trên khu vực chịu ảnh hưởng của một vùng hay một dải áp thấp thì thường thịnh hành dòng thẳng và thời tiết xấu. Trong một số trường hợp, khi một khu vực nằm ở vùng giao tranh của hai hoặc nhiều hệ thống khí áp thì cũng thường có chuyển động đối lưu.

Trên các khu vực gió mùa, hoạt động đối lưu trung bình mùa có thể phụ thuộc vào thời gian kéo dài và cường độ của gió mùa trong năm [4, 5]. Ở Ấn Độ Dương, trên khu vực rãnh xích đạo, đặc biệt là ở phía Đông hoạt động đối lưu mạnh hơn trong những năm có gió mùa kéo dài [5]. Đối lưu cũng phụ thuộc vào điều kiện ENSO gián tiếp thông qua sự thay đổi hoạt động của gió mùa. Trong điều kiện El-nino, thời gian gián đoạn gió mùa tăng lên làm suy giảm hoạt động đối lưu. Ngược lại, trong điều kiện La Nina, gió mùa hoạt động mạnh hơn thúc đẩy hoạt động đối lưu hoạt động mạnh hơn trên khu vực Ấn Độ [5].

Hoạt động đối lưu cũng có sự biến đổi theo chu trình ngày đêm và phụ thuộc vào đặc điểm hoạt động của gió mùa. Trong thời kỳ gió mùa hoạt động mạnh, đối lưu tăng cường làm gia tăng lượng mưa ở khu

vực miền Trung Ấn Độ. Ngược lại, thời kỳ gián đoạn gió mùa, lượng mưa giảm ở miền Trung Ấn Độ nhưng tăng lên ở vùng chân núi phía Nam dãy Himalaya và các quốc gia nằm ở phía Đông Ấn Độ [16]. Chu trình ngày đêm của lượng mưa cũng thay đổi theo hoạt động của gió mùa. Trong thời kỳ gió mùa tích cực, lượng mưa và tần suất mưa tăng lên trên khu vực miền Trung Ấn Độ đồng thời xuất hiện thêm cực đại thứ hai vào buổi sáng trong thời gian từ 03 đến 06 giờ địa phương ngoài cực đại chính xuất hiện từ 12 đến 18 giờ như trong thời kỳ gián đoạn. Ở khu vực Nam dãy Himalaya, thời điểm lượng mưa đạt cực đại trong thời kỳ gián đoạn vào khoảng 09 - 12 giờ địa phương, muộn hơn trong thời kỳ gió mùa tích cực (3 - 9 giờ địa phương) [6].

Trên các đại dương, quy mô không gian của chuyển động thẳng đứng và cường độ mưa có phụ thuộc vào nhiệt độ mặt nước biển và sự hội tụ gió trong lớp biên. Ở hầu hết các vùng biển ấm, lượng mưa lớn chỉ xuất hiện ở các vùng có hội tụ trong lớp biên trên bản đồ trung bình tháng. Ở những khu vực này, phạm vi của đối lưu sâu và lượng mưa có quan hệ tuyến tính với nhiệt độ mặt nước biển. Đồng thời hoạt động đối lưu nông liên quan trực tiếp với sự hội tụ trong lớp biên cũng có đóng góp làm gia tăng lượng mưa trên khu vực. Ở phía Đông và trung tâm Thái Bình Dương, trên dải hội tụ nhiệt đới, hoạt động đối lưu do hội tụ trong lớp biên đóng vai trò chủ yếu quyết định quy mô đối lưu cũng như lượng mưa [3].

Bên cạnh đó, hoạt động đối lưu còn phụ thuộc vào đặc điểm bề mặt. Quá trình đô thị hóa làm thay đổi các đặc trưng vật lý như gia tăng đồ gồ ghề, tăng lưu trữ nhiệt hay làm gia tăng các quá trình làm nóng nhân tạo. Sự thay đổi này ảnh hưởng đến sự hình thành dông trên khu vực Phoenix, Arizona phía Bắc Hoa Kỳ

khi làm giảm lượng mưa ở khu vực trung tâm và gia tăng lượng mưa ở khu vực phía Bắc thành phố. Sự suy giảm thông lượng hiện nhiệt vào buổi chiều ảnh hưởng rõ rệt đến lượng mưa khi làm thay đổi khu vực hội tụ gió trên khu vực [7].

Ở Bắc Bộ, mùa mưa thường kéo dài từ tháng 4 đến tháng 9 (ở khu vực Tây Bắc - KVTB) và từ tháng 5 đến tháng 10 (ở khu vực Đông Bắc - KVĐB) Với đặc điểm mùa mưa chủ yếu nằm trong thời kỳ gió mùa mùa hè và có sự phân hóa Đông - Tây như vậy thì chuyển động thẳng đứng trên khu vực có đặc điểm như thế nào và có sự phân hóa ra sao là hai vấn đề cần được giải đáp.

## **2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Số liệu**

Bài báo sử dụng số liệu tái phân tích ERA Interim của trung tâm khí tượng hạn vừa Châu Âu. Số liệu được thu thập với độ phân giải ngang là  $0,5 \times 0,5$  độ kinh vĩ của tốc độ thẳng đứng  $w$ . Đơn vị của tốc độ thẳng đứng là Pa/s với giá trị âm thể hiện chuyển động thẳng và giá trị dương thể hiện chuyển động giáng. Theo chiều cao, bộ số liệu gồm 23 mực đẳng áp chuẩn từ mực 1000hPa đến 200hPa. Trong đó gồm 10 mực trong lớp từ 1000hPa - 750hPa, mỗi mực cách nhau 25hPa; 11 mực trong lớp 750hPa - 250hPa cách nhau 50hPa; 2 mực ở 225hPa và 200hPa. Số liệu này được lựa chọn tải về trên khu vực bao quanh khu vực Bắc Bộ và lân cận thời kỳ từ tháng 4 đến tháng 9 trong giai đoạn 35 năm từ 1981 đến 2015.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### *2.2.1. Phương pháp xác định phân bố theo phương ngang trên các mực khí áp*

Phân bố không gian của tốc độ thẳng đứng được phân tích qua bản đồ phân bố của  $w$  trên các mực đẳng áp chuẩn. Bộ bản đồ này được vẽ trên tất cả 23 mực

## Nghiên cứu

đẳng áp bằng phần mềm GrADs. Từ đó, bài báo phân tích đặc điểm phân bố không gian trên khu vực, xác định khu vực thịnh hành dòng thẳng (giáng), so sánh tốc độ thẳng (giáng) giữa các khu vực. Nguyên tắc xác định như sau: tốc độ thẳng đứng âm thì tồn tại dòng thẳng, dương thì thịnh hành dòng giáng; trị số tuyệt đối của tốc độ thẳng đứng càng lớn thì tốc độ thẳng (giáng) càng mạnh.

Dựa vào đặc điểm phân bố của tốc độ thẳng đứng, bài báo tiến hành phân chia để phân tích theo từng lớp khí quyển. Các mực liên tục có đặc điểm phân bố tương tự nhau được xếp thành một lớp. Do khối lượng bài báo bị giới hạn, nhóm tác giả chỉ phân tích một mực đại diện cho mỗi lớp. Mực đại diện này là mực ở giữa và có kết quả phản ánh được đặc điểm nổi bật của lớp.

### *2.2.2. Phương pháp xác định sự phân hóa theo chiều thẳng đứng của tốc độ thẳng đứng*

Phân hóa của tốc độ thẳng đứng theo chiều cao được đánh giá khi xem xét bản đồ mặt cắt thẳng đứng từ bề mặt đến mực 200hPa qua một số vĩ tuyến đặc trưng trên khu vực nghiên cứu.

Qua phân tích kết quả phân bố theo phương ngang trên các mực đẳng áp, bài báo nhận thấy, đặc điểm chuyển động thẳng đứng trên hai vĩ tuyến 21°N và 22,5°N phản ánh tốt đặc trưng chuyển động thẳng đứng và sự phân hóa Đông - Tây trên khu vực nghiên cứu. Do vậy, bài báo đã xác định mặt cắt thẳng đứng dọc theo hai vĩ tuyến này để đánh giá đặc điểm phân hóa theo chiều cao của tốc độ thẳng đứng trên khu vực Bắc Bộ.

## **3. Kết quả và nhận xét**

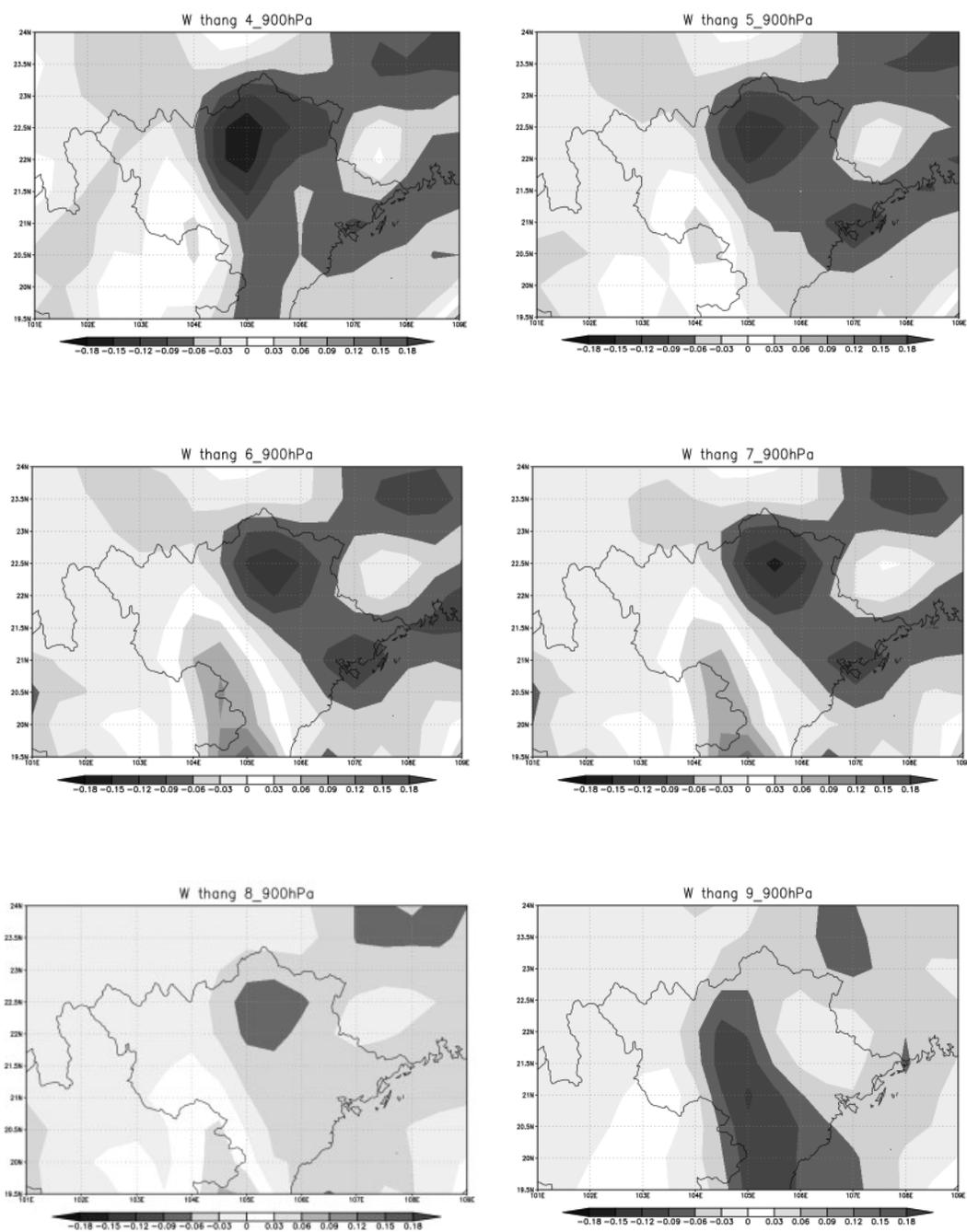
### *3.1. Sự phân hóa theo phương ngang trên các mực đẳng áp*

#### *3.1.1. Đặc điểm phân bố trong lớp biên khí quyển*

Phân bố tốc độ thẳng đứng trên các mực khí áp trong lớp biên từ mực 1000hPa đến 800hPa là tương tự nhau. Kết quả trên mực 900hPa (Hình 1) cho thấy tốc độ thẳng đứng có phân hóa rõ rệt theo không gian. Nhìn chung, trên khu vực tồn tại hai khu vực thịnh hành dòng thẳng, gồm khu vực dòng thẳng ở Bắc - Tây Bắc của KVTB và dòng thẳng ở KVĐB. Trong đó, dòng thẳng ở KVĐB có tốc độ thẳng lớn hơn nhiều so với dòng thẳng ở KVTB. Phạm vi và cường độ vùng thẳng ở KVĐB giảm nhanh theo thời gian từ tháng 4 đến tháng 8. Tới tháng 9, dòng thẳng này có dấu hiệu mạnh trở lại với tâm dòng thẳng ở khu vực Nam đồng bằng. Dòng thẳng ở KVTB yếu với tốc độ thẳng không lớn (chỉ khoảng 0 - 0,03 Pa/s) và duy trì khá ổn định qua các tháng.

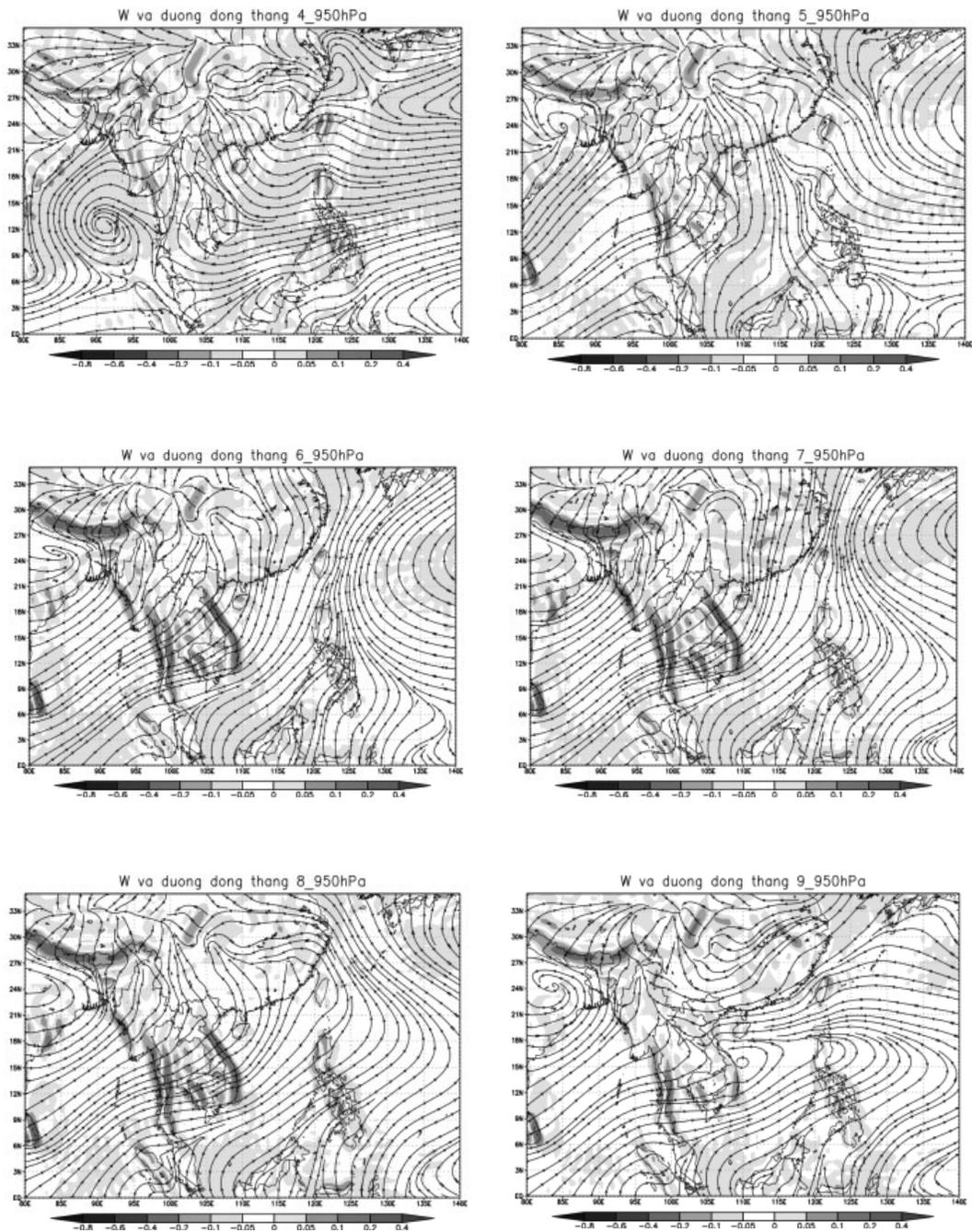
Xen giữa hai dòng thẳng đề cập ở trên, trên khu vực tồn tại một khu vực thịnh hành dòng giáng trên địa phận tỉnh Hòa Bình, Phú Thọ và Đông nam Sơn La. Dòng giáng này mạnh lên nhanh trong thời kỳ từ tháng 4 đến tháng 7, sau đó suy yếu trong tháng 8 và không còn tồn tại trên khu vực Bắc Bộ trong tháng 9.

Tiến hành phân tích đặc điểm phân bố tốc độ thẳng đứng cùng đường dòng của gió mực thấp (Hình 2) cho thấy, dòng thẳng ở KVĐB trong lớp biên được hình thành do các nhiễu động/tương tác trong đới gió Đông (tháng 4 và tháng 9) hoặc do rãnh gió mùa tồn tại trên khu vực (tháng 5 - tháng 8). Dòng giáng trên khu vực trong thời kỳ tháng 5 - tháng 8 được hình thành do sự mở rộng ra phía Bắc của khu vực dòng giáng mạnh ở Trung Bộ. Sự tồn tại của dòng giáng này có thể là do hiệu ứng phơn trên khu vực Trung Bộ, Hòa Bình, Sơn La. Đối với dòng giáng trong tháng 4 và tháng 9, vị trí dòng giáng dịch sang phía Tây tới địa phận Lào, vị trí dòng giáng này nằm bên sườn khuất gió của đới gió thiên Đông.



**Hình 1: Phân bố không gian của tốc độ thẳng đứng ở mức 900hPa trong các tháng trên khu vực Bắc Bộ và lân cận**

***Nghiên cứu***



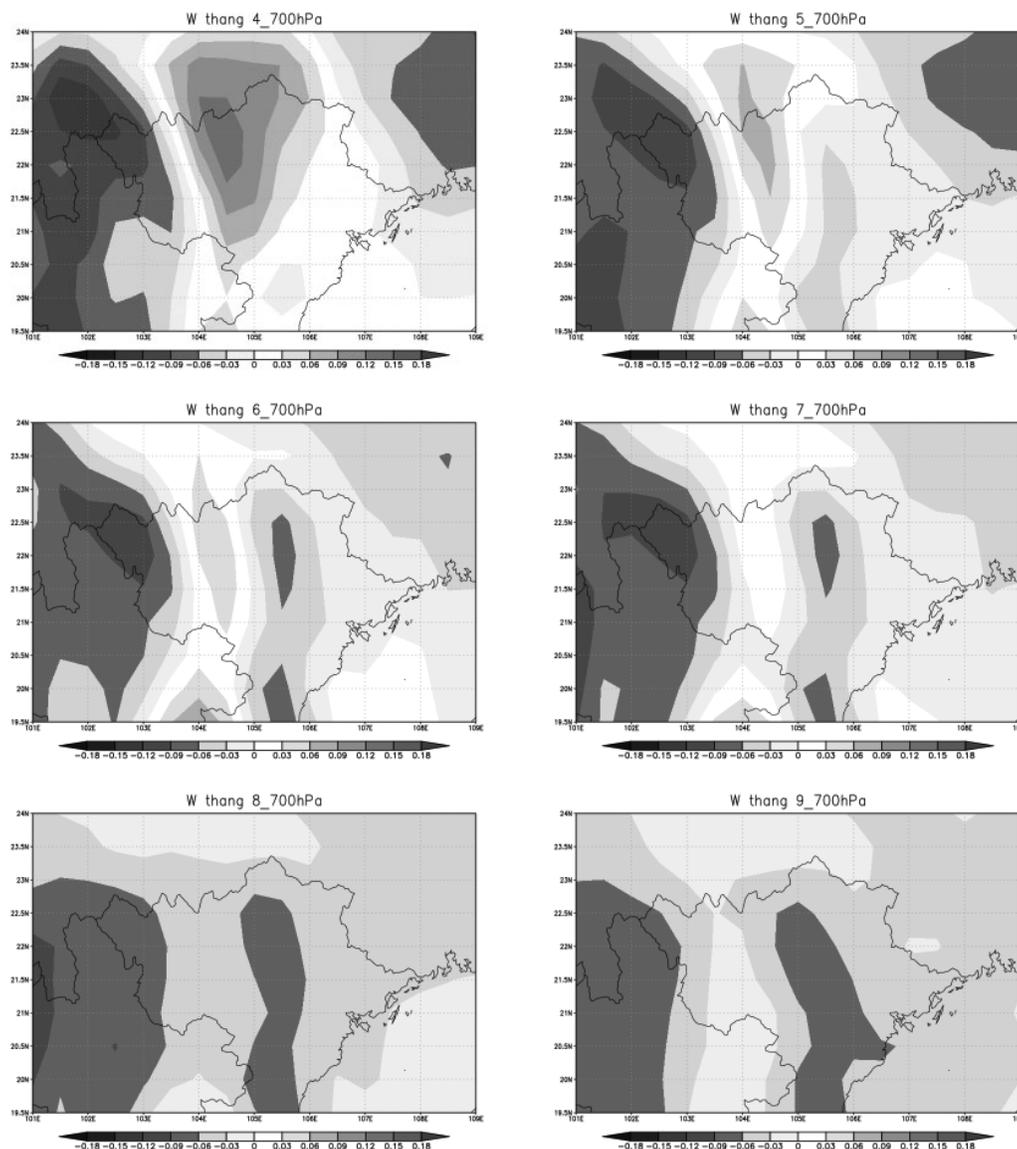
**Hình 2: Đặc điểm chuyển động thẳng đứng (thang màu) và đường dòng gió trên khu vực Việt Nam và lân cận trong các tháng ở mực 950hPa**

*3.1.2. Đặc điểm phân bố trong lớp khí quyển từ 800hPa đến 600hPa*

Hình 3 thể hiện phân bố tốc độ thẳng đứng trong các tháng ở mực 700hPa, đại diện cho lớp khí quyển từ 800hPa - 600hPa. Kết quả cho thấy trên khu vực Bắc Bộ cũng tồn tại một khu vực thịnh hành dòng giáng xen giữa hai khu vực thịnh hành dòng thăng. Tuy nhiên, vị trí, phạm vi và cường độ các vùng thăng giáng có sự thay đổi lớn so với trong lớp biên. Trong lớp này, dòng thăng ở KVTB mạnh

hơn hẳn ở KVĐB. Dòng thăng ở KVTB có cường độ và phạm vi giảm theo thời gian. Ngược lại, dòng thăng ở KVĐB lại tăng theo thời gian.

Ở lớp khí quyển này, dòng giáng trên khu vực khác với dòng giáng trong lớp biên khi có vị trí và đặc điểm thay đổi. Dòng giáng nằm ngay phía Đông dãy Hoàng Liên Sơn, với trung tâm trên khu vực các tỉnh Yên Bái, Lào Cai và Hà Giang với cường độ mạnh nhất trong tháng 4, sau đó suy yếu nhanh và không còn phân tích được trong tháng 8 và tháng 9.

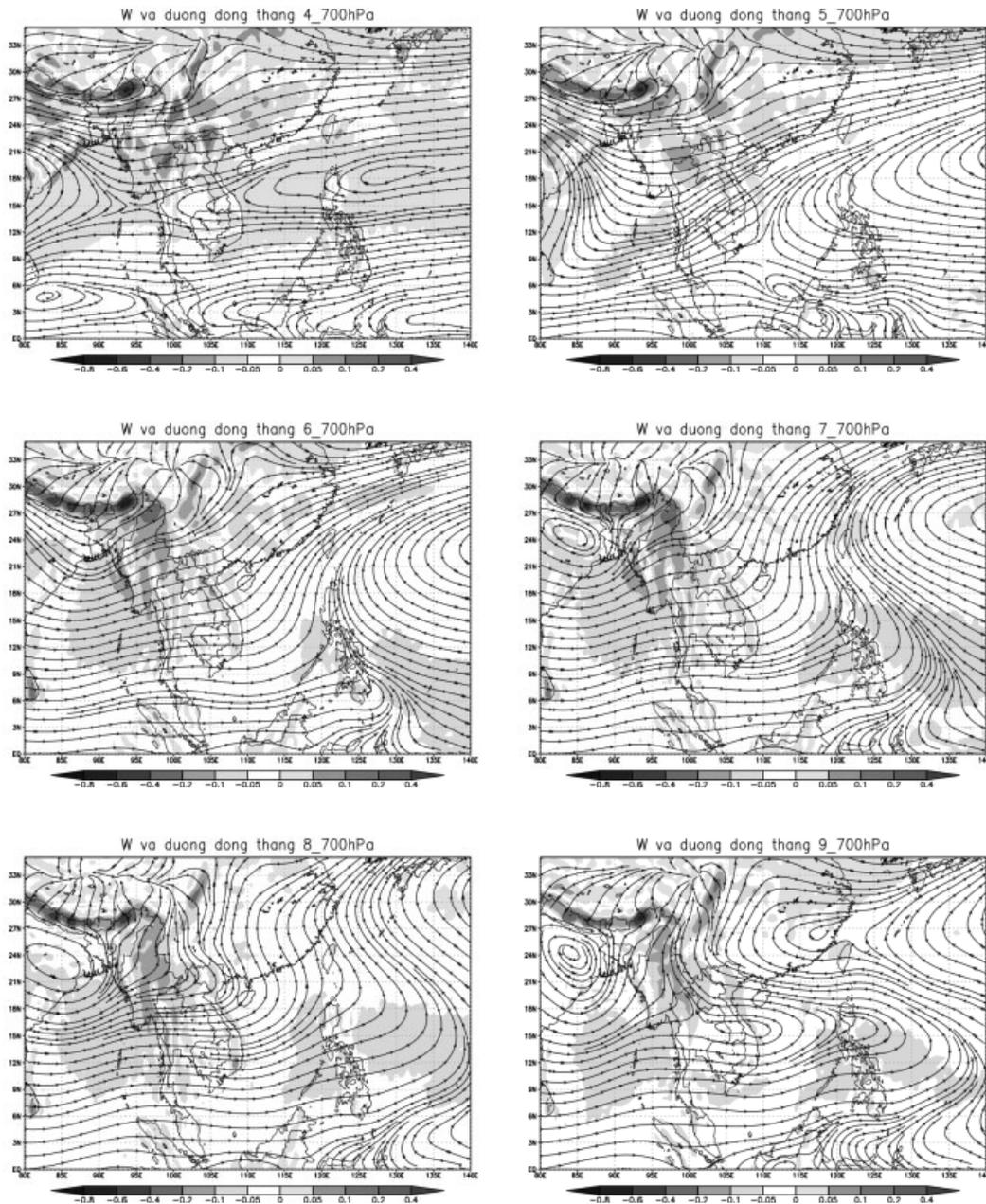


**Hình 3: Tương tự Hình 1 nhưng ở mực 700hPa**

## Nghiên cứu

Phân tích trường tốc độ thẳng đứng và đường dòng trên quy mô lớn hơn trong lớp khí quyển này (Hình 4) cho thấy dòng giáng ở lớp này nằm trong chuỗi các trung tâm thịnh hành dòng giáng từ phía Bắc - Tây Bắc nước ta mở rộng xuống. Dòng giáng này có khả năng hình thành do ảnh hưởng của của đới gió tây kết hợp với

địa hình dãy Hoàng Liên Sơn. Như vậy, dòng giáng trong mực này và cả hai khu vực dòng thẳng ở KVTB và KVĐB có thể nằm trong chuỗi thẳng - giáng trong đới gió Tây và tương tác giữa đới gió Tây với rìa áp cao Thái Bình Dương và đới gió Tây với địa hình dãy Hoàng Liên Sơn.

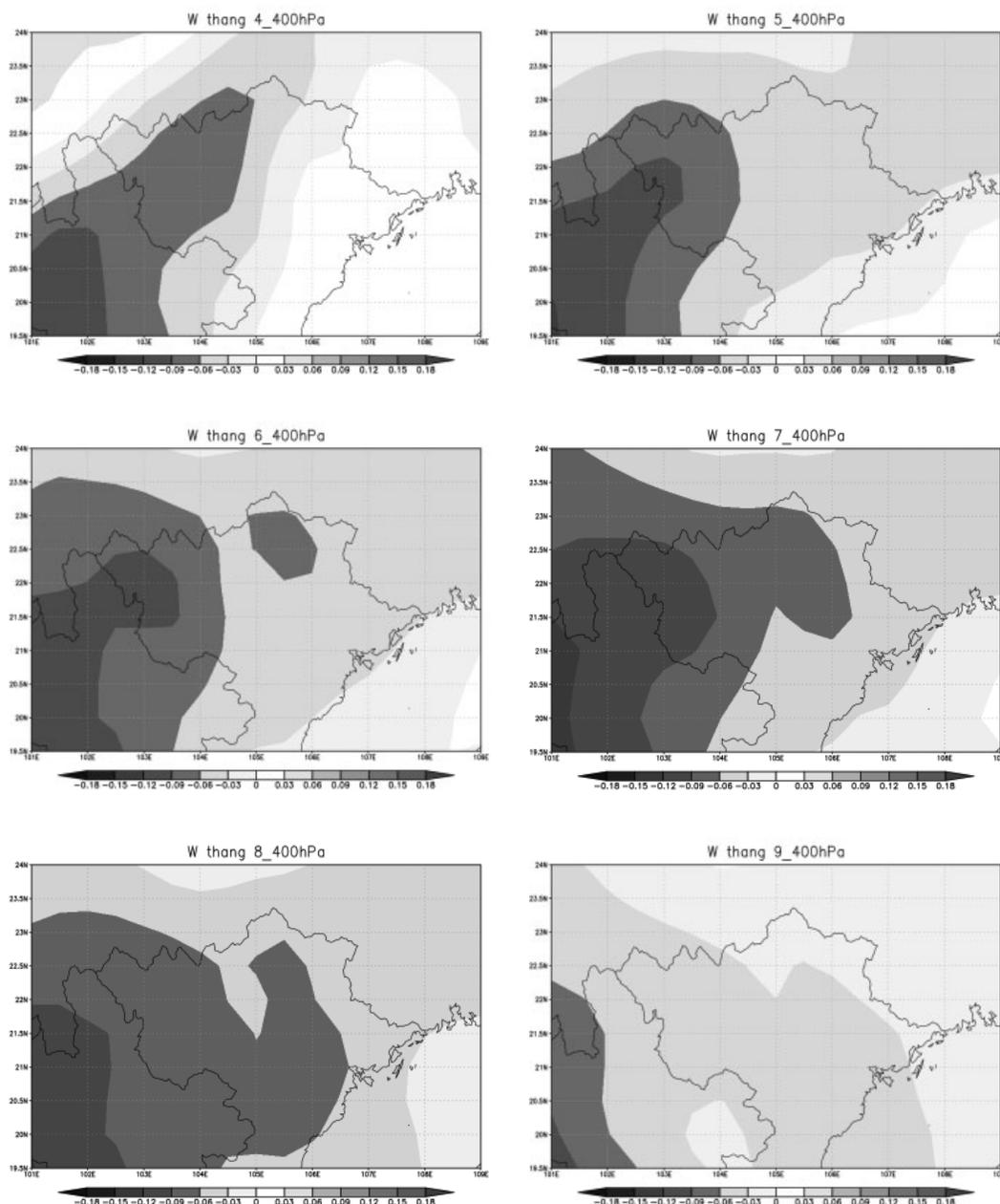


**Hình 4: Tương tự Hình 2 nhưng ở mực 700hPa**

***3.1.3. Đặc điểm phân bố trong lớp khí quyển từ 600hPa đến 200hPa***

Đặc điểm phân bố trên mực 400hPa, đại diện cho lớp khí quyển này (Hình 5) cho thấy gần như toàn Bắc Bộ cơ bản thịnh hành dòng thăng. Trong đó, tốc độ dòng thăng có xu hướng giảm từ Tây sang Đông trong tất cả các tháng.

Ở KVTB, dòng thăng trong lớp này mạnh nhất trong tháng 7 như ở lớp 800 - 600hPa và trùng với thời điểm đạt cực đại mưa trên khu vực. Ở KVĐB, dòng thăng mạnh trong tháng 7, tháng 8. Thời gian này tốc độ thăng ở mực 700hPa cũng đạt cực đại và cũng là thời kỳ cao điểm mưa trên khu vực.



**Hình 5: Tương tự Hình 1 nhưng ở mực 400hPa**

## Nghiên cứu

### **3.2. Đặc điểm phân bố của tốc độ thẳng đứng theo độ cao**

Sự biến đổi tốc độ thẳng đứng theo độ cao trong các tháng thể hiện bởi mặt cắt thẳng đứng qua các vĩ độ điển hình 21°N và 22,5°N trên các hình từ Hình 6 đến Hình 11. Kết quả cho thấy, trên các KVĐB và KVTB, sự biến đổi tốc độ thẳng đứng theo độ cao là khác nhau và sự biến đổi đó cũng khác nhau trên từng vĩ tuyến.

Trong hầu hết các tháng, trên KVTB (khu vực phía tây kinh tuyến 104°E) dòng thẳng nhìn chung phát triển xuyên suốt từ bề mặt đến hết phạm vi nghiên cứu. Trong đó, tốc độ dòng thẳng đạt cực đại ở phía trên lớp biên hoặc khu vực giữa tầng đối lưu. Trong khi đó, trên KVĐB sự biến đổi là khá phức tạp. Đa số các tháng có dòng thẳng mạnh ở mực thấp, dòng giáng ở lớp từ khoảng 850hPa - 700hPa và dòng thẳng tồn tại ở lớp khí quyển trên cao.

Trong tháng 4 (Hình 6), mặt cắt thẳng đứng qua vĩ tuyến cho thấy rõ đặc điểm được đề cập ở trên. Cụ thể, với mặt cắt qua vĩ tuyến 21°N, trên KVTB, ở sát bề mặt có thịnh hành dòng thẳng nhưng tốc độ thẳng không đáng kể. Tốc độ thẳng tăng lên theo độ cao, từ độ cao tương ứng khoảng mực 875hPa đến trên 300hPa, trị tuyệt đối của tốc độ thẳng đứng trong khu vực này luôn duy trì ở mức 0,06 Pa/s hoặc hơn. Trong đó, tồn tại hai khu vực có dòng thẳng đạt cực đại với tốc độ thẳng lên tới 0,12 đến 0,15 Pa/s ở khoảng 850hPa - 750hPa và 550hPa - 450hPa. Ở độ cao có dòng thẳng đạt cực đại này, vùng thịnh hành chuyển động đối lưu cũng mở rộng hơn sang phía Đông.

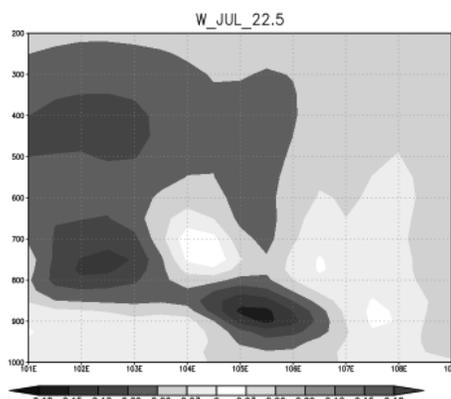
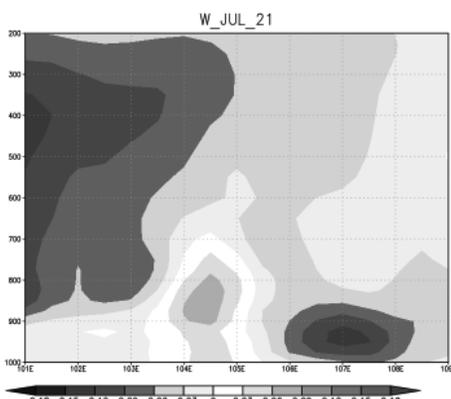
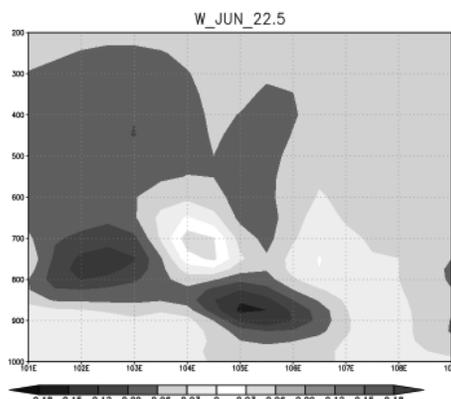
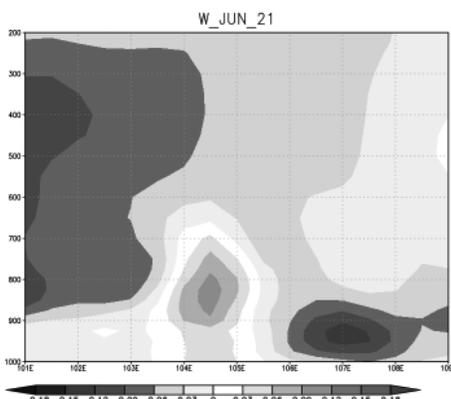
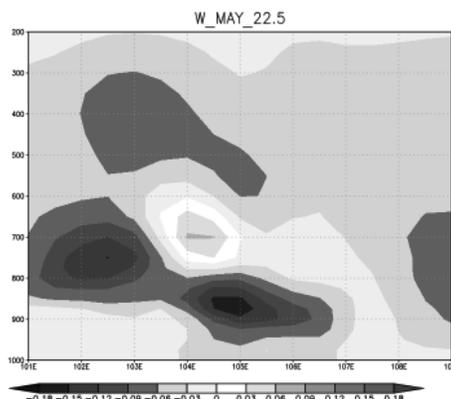
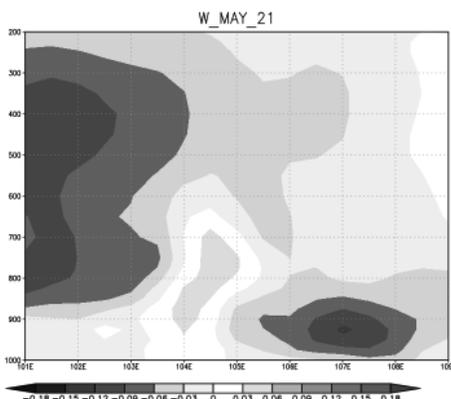
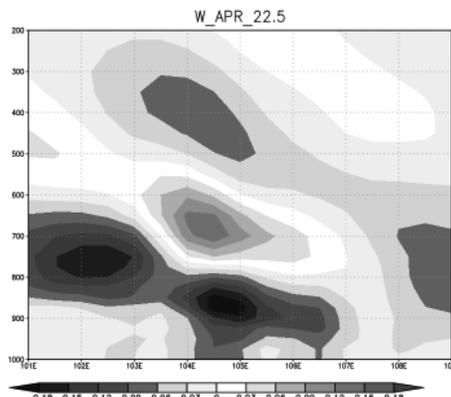
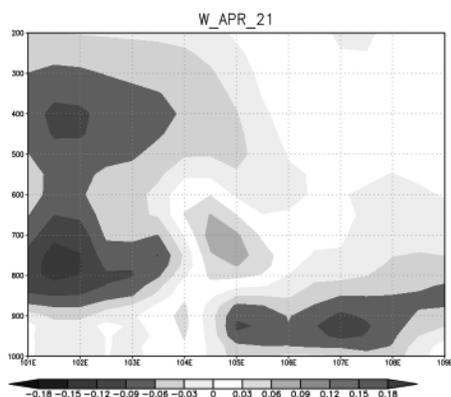
Trên KVĐB, trong lớp sát đất dòng thẳng mạnh với tốc độ thẳng phổ biến từ 0,06 - 0,12 Pa/s. Tuy vậy, dòng thẳng này chỉ giới hạn trong khoảng 1km sát bề mặt. Từ độ cao tương ứng với mặt đẳng áp 900hPa đến khoảng 600hPa khu vực bị chi phối bởi dòng giáng có tâm ở khoảng 700hPa có tốc độ thẳng đứng từ 0,06 - 0,09 Pa/s. Ở phía trên mực 600hPa, khu vực có dòng thẳng với tốc độ nhỏ hoặc

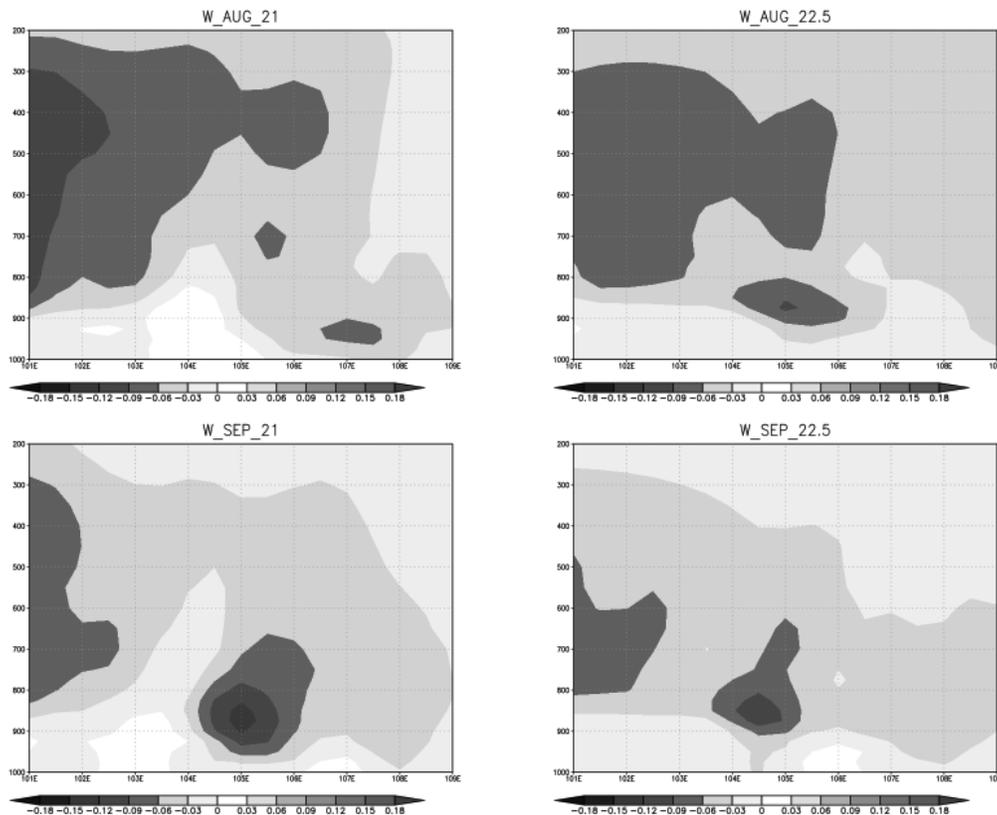
dòng giáng yếu chi phối.

Đối với mặt cắt qua vĩ tuyến 22,5°N, sự biến đổi ở KVĐB khá tương đồng với sự biến đổi ở 21°N. Còn ở KVTB, sự biến đổi theo phương thẳng đứng ở vĩ tuyến này khác nhiều so với ở 21°N. Ở KVTB, xuất hiện khu vực dòng giáng yếu ở lớp khí quyển từ khoảng 550hPa - 450hPa, trong khi khu vực có cực đại dòng thẳng ở khoảng 850hPa có tốc độ mạnh hơn và phạm vi mở rộng hơn. Trên KVĐB, mặc dù có đặc điểm khá tương đồng nhưng phân tích chi tiết cho thấy dòng thẳng mực thấp có tốc độ mạnh hơn và phát triển đến độ cao lớn hơn ở vĩ tuyến 21°N. Dòng thẳng này có tốc độ mạnh nhất trên khu vực tỉnh Hà Giang và lân cận. Bên cạnh đó, khu vực dòng giáng thịnh hành ở khoảng 850 - 650hPa cũng có phạm vi mở rộng và tốc độ dòng giáng mạnh hơn. Hơn nữa, khu vực dòng thẳng ở trên cao trên khu vực từ kinh tuyến 104 - 106°E cũng mạnh hơn ở 21°N.

Trong tháng 5, kết quả cho thấy đặc điểm khá tương đồng như trong tháng 4. Với mặt cắt qua vĩ tuyến 21°N, trên KVTB, dòng thẳng thịnh hành từ bề mặt đến tận 200hPa, vùng có tốc độ thẳng mạnh liên tục từ khoảng 875 - 250hPa chứ không tách biệt như trong tháng 4, với tốc độ thẳng mạnh nhất vào khoảng 0,09 - 0,12 Pa/s. Ở KVĐB, khu vực dòng thẳng mực thấp yếu hơn, đồng thời khu vực dòng giáng cũng yếu hơn trong tháng trước. Trong khi đó, vùng dòng thẳng ở trên cao được tăng cường và mở rộng ra trên gần như toàn bộ khu vực.

Mặt cắt qua vĩ tuyến 22,5°N cũng cho thấy kết quả không khác nhiều tháng trước. Tuy nhiên, trên KVTB, dòng thẳng đã thịnh hành xuyên suốt phạm vi nghiên cứu. Trên KVĐB, vùng dòng giáng giữa hai khu vực thẳng cũng yếu hơn hẳn, đồng thời phạm vi và cường độ thẳng ở vùng thẳng phía trên đều được tăng cường.





**Hình 6: Mặt cắt thẳng đứng của tốc độ thẳng đứng qua vĩ độ 21° N (trái) và 22,5° N (phải) trong tháng 4 (hàng đầu tiên), tháng 5 (hàng thứ hai), tháng 6 (hàng thứ ba), tháng 7 (hàng thứ tư), tháng 8 (hàng thứ năm) và tháng 9 (hàng cuối cùng)**

Trong tháng 6 và tháng 7 cho thấy đặc điểm tương tự nhau và khá tương đồng với đặc điểm trong tháng 5. Ở KVTB, dòng thẳng phát triển xuyên suốt và liên tục. Tốc độ dòng thẳng trong tháng 6 tương đương với tháng 5 còn trong tháng 7 thì mạnh hơn. Ở KVĐB, khu vực dòng thẳng mực thấp có xu hướng yếu đi và thu hẹp về phạm vi. Tại bề mặt, từ kinh tuyến 104 - 105,5°E còn xuất hiện dòng giáng mạnh, đặc biệt tại 21°N trong tháng 6. Vùng giáng này yếu hơn trong tháng 7 và ở vĩ tuyến 22,5°N. Đối với khu vực thịnh hành dòng thẳng ở lớp khí quyển trên cao, kết quả cho thấy nó tiếp tục phát triển cả về cường độ và phạm vi trong tháng 6 và tháng 7.

Quá trình diễn biến trên tiếp tục được duy trì trong tháng 8. Trong tháng này, tốc độ thẳng ở KVTB giảm hơn trong tháng 7. Trên KVĐB, dòng giáng mực thấp không còn, bên cạnh đó, dòng thẳng ở mực thấp tiếp tục suy

yếu. Ở trên cao, dòng thẳng ở vĩ tuyến 21°N mạnh hơn trong tháng trước, còn ở 22,5°N thì cơ bản tương đương trong tháng 7.

Đến tháng 9, mặt cắt thẳng đứng qua cả hai vĩ tuyến có sự thay đổi lớn. Dòng thẳng vẫn thịnh hành trên toàn khu vực nhưng tốc độ đồng loạt giảm mạnh. Trên KVĐB, dòng thẳng mực thấp phát triển mạnh trở lại với trung tâm có tốc độ thẳng mạnh nhất từ khoảng 104,5 - 106°E.

#### **4. Kết luận**

Qua phân tích đặc điểm phân bố không gian trên các mực đẳng áp, mặt cắt thẳng đứng của tốc độ thẳng đứng, bài báo rút ra một số kết luận sau

*Về đặc điểm chuyển động thẳng đứng trên khu vực:*

- Trong suốt thời kỳ, trên khu vực Bắc Bộ, chuyển động thẳng chiếm ưu thế, đặc biệt, trong lớp khí quyển phía trên

mức 600hPa, dòng thăng thịnh hành trên toàn khu vực trong toàn bộ thời gian;

- Chuyển động thăng đứng có phân hóa rõ rệt theo không gian và theo chiều cao. Trong lớp khí quyển sát bề mặt, chuyển động thăng trên khu vực ĐBB mạnh hơn trên khu vực TBB. Từ khoảng mức 800hPa trở lên, dòng thăng mạnh trên KVTB mạnh hơn trên KVĐB;

- Tốc độ thăng đứng trong các lớp khí quyển có sự thay đổi theo thời gian. Khu vực dòng thăng trong mức thấp có tốc độ yếu đi, trong khi dòng thăng ở mức cao có tốc độ mạnh dần lên từ tháng 4, cực đại trong tháng 7, tháng 8 rồi suy yếu trong tháng 9;

- Tốc độ thăng đứng có thay đổi lớn theo chiều cao và sự thay đổi đó cũng khác nhau giữa các khu vực. Trên KVTB, tốc độ thăng tăng dần từ bề mặt, đạt cực đại trong lớp khí quyển từ khoảng 850hPa đến 400hPa, sau đó giảm dần. Đối với KVĐB, sự biến đổi của tốc độ thăng đứng là phức tạp hơn. Trên khu vực tồn tại dòng thăng mạnh trong lớp từ bề mặt đến khoảng 850hPa, sau đó yếu đi rồi lại mạnh lên từ trên mức 600hPa ngoài trừ khu vực từ kinh tuyến 104 - 106°E, dòng giáng chiếm ưu thế trong lớp sát đất hoặc lớn từ 800 - 650hPa;

- Trên khu vực Bắc Bộ tồn tại hai khu vực dòng giáng. Dòng giáng thứ nhất xuất hiện từ bề mặt, đạt cực đại ở mức 850hPa và triệt tiêu ở mức 700hPa. Dòng giáng này tồn tại trên khu vực Hòa Bình, Sơn La, Phú Thọ và được hình thành do hiệu ứng phơn. Dòng giáng thứ hai tồn tại trong lớp từ 750 đến 600hPa ở phía Đông dãy Hoàng Liên Sơn, trên địa phận các tỉnh Yên Bái, Lào Cai, Tuyên Quang;

Về tổng thể, chuyển động đối lưu trên KVTB mạnh hơn trên KVĐB, đặc biệt trong lớp khí quyển từ mức 850hPa trở lên.

Về nguyên nhân gây nên các vùng chuyển động thăng (giáng) trên khu vực:

- Dòng thăng ở mức thấp ở KVĐB do sự hội tụ trong đới gió Đông, trong khi dòng thăng trên toàn khu vực từ mức 800hPa do hội tụ trong đới gió Tây hoặc hội tụ giữa đới

gió Tây với rìa áp cao Thái Bình Dương;

- Dòng giáng xuất hiện trên khu vực chủ yếu ở mức thấp, dòng giáng này xuất hiện do hiệu ứng địa hình gây ra bởi các dãy núi trên khu vực và lân cận.

**Lời cảm ơn:** Bài báo sử dụng số liệu của đề tài “Nghiên cứu đặc điểm chuyển động thăng đứng trong khí quyển trên khu vực Bắc Bộ Việt Nam”, Mã số: 13.01.20.E.01. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Vũ Thanh Hằng, Chu Thị Thu Hường (2013). *Giáo trình Khí tượng đại cương*. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

[2]. Nguyễn Viết Lành (2004). *Giáo trình Khí tượng cơ sở*. NXB Bản Đồ.

[3]. Larissa E. Back, Christopher S. Bretherton (2009). *A Simple Model of Climatological Rainfall and Vertical Motion Patterns over the Tropical Oceans*. J. Climate 22 (23): 6477 - 6497.

[4]. M. B. Sylla, F. Giorgi, P. M. Ruti, S. Calmantiband, A. Dell'Aquilab (2011). *The impact of deep convection on the West African summer monsoon climate: a regional climate model sensitivity study*. Earth System physics Section, Strada Costiera 11, PO Box 586, I-34151.

[5]. M. R. Ramesh Kumar, S.S.C. Sheno (2005). *Impact of convection over the equatorial trough on the summer monsoon activity over India*. International Journal of Remote Sensing, 26, 4747 - 4762.

[6]. Singh, P., and K. Nakamura (2010). *Diurnal variation in summer monsoon precipitation during active and break periods over central India and southern Himalayan foothills*. J. Geophys. Res.115, D12122, doi:10.1029/2009JD012794.

[7]. Susanne Grossman-Clarke, Joseph A. Zehnder, Christopher L. Castro, Yubao Liu and William Cassell (2011). *Urban Effects on Summer Monsoon Convection in Phoenix, Arizona (USA): A Model Case Study of Aug. 2-3, 2005*. Arizona State University Global Institute of Sustainability, AZ 85287-5402.

BBT nhận bài: 09/7/2020; Phản biện xong: 06/8/2020; Chấp nhận đăng: 28/9/2020