

# **DỰ BÁO MƯA LỚN TRƯỚC 3 - 4 NGÀY TRÊN LƯU VỰC SÔNG HỒNG - SÔNG THÁI BÌNH**

**ThS. Nguyễn Đức Hậu - Trung tâm quốc gia dự báo KTTV**

**Đặt vấn đề:** Thiên tai lũ lụt trong mùa mưa-bão-lũ ở đồng bằng, trung du Bắc Bộ luôn là một trong những mối quan tâm rất lớn của Đảng, Nhà nước và nhân dân ta. Trong việc phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do lũ gây ra thì dự báo sớm về các đợt mưa lớn có ý nghĩa quan trọng và là một yêu cầu cần thiết, không thể thiếu được để chủ động trong công tác điều hành đối phó với lũ lớn, hạn chế thiệt hại tới mức thấp nhất....

Từ năm 1999, để nâng cao chất lượng và hiệu quả phục vụ dự báo lũ, chúng tôi đã bắt đầu tiến hành nghiên cứu, xây dựng phương pháp dự báo mưa lớn thời hạn trước 3 - 4 ngày trên lưu vực hệ thống sông Hồng - Thái Bình, thử nghiệm phát tin dự báo trên mạng phục vụ BCĐPCLB TƯ. Để khách quan hoá và thực hiện thuận lợi trong nghiệp vụ, phương pháp phân tích dự báo này được xây dựng thành chương trình trên máy tính. Qua dự báo thử nghiệm trong 2 mùa mưa (1999 và 2000), kết quả cho thấy mức chính xác của chương trình có thể cho phép sử dụng được trong nghiệp vụ.

## **1. Mô hình synop trước 3 - 4 ngày mưa lớn diện rộng gây lũ lớn trên lưu vực hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình**

### **a. Khái quát**

Thông thường, mùa mưa ở Bắc Bộ bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 10 [1]. Đây là thời kỳ thường xuất hiện các đợt mưa vừa - mưa to dài ngày trên diện rộng (thuật ngữ gọi là “mưa lớn”) gây ra lũ lớn trên lưu vực hệ thống sông Hồng - Thái Bình. Có thể khái quát các nguyên nhân chính về hệ thống thời tiết gây ra mưa lớn ở khu vực này như sau:

+ Về tháng 5 và tháng 6, các đợt mưa vừa, mưa to ở Bắc Bộ chủ yếu là do tác động của hoạt động của bộ phận không khí lạnh di chuyển xuống. Có 2 khả năng:

- Khi không khí lạnh xâm nhập đến các tỉnh thuộc Bắc Bộ gây mưa vừa, mưa to trên diện rộng, song thời gian mưa thường không kéo dài.

- Dải thấp gió mùa thường được hình thành và tồn tại trong vài ngày ở khoảng vĩ độ 23 - 25 °N, phía bắc Bắc Bộ. Khi đó, mưa vừa, mưa to trên diện rộng; thời gian mưa có thể kéo dài vài ngày, thậm chí cả tuần. Đôi khi, kèm theo vùng thấp ở ngoài biển Đông mạnh lên thành áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) và đi vào đất liền gây ra một đợt mưa lớn.

+ Trong các tháng 7, 8, 9, ở Bắc Bộ, mưa vừa, mưa to thường do chịu ảnh hưởng của hoạt động của dải hội tụ, áp cao cận nhiệt đới, bão (hoặc ATNĐ) và hoạt động của gió mùa tây nam ở Nam Bộ và phần phía nam Trung Bộ; đôi khi còn chịu ảnh hưởng một phần tác động của không khí lạnh phía bắc.... Nói chung, thường có sự tác động kết hợp giữa các hệ thống nói trên.

+ Trong tháng 10, mưa vừa, mưa to ở Bắc Bộ thường gắn liền với hoạt động của dải hội tụ, hoạt động của không khí lạnh và vẫn còn có trường hợp chịu tác động của bão hoặc ATNĐ.

Theo số liệu thống kê, các đợt mưa vừa, mưa to hoặc rất to trên diện rộng gây lũ lớn ở Bắc Bộ thường tập trung xảy ra trong 3 tháng: tháng 7, tháng 8 và tháng 9. Xác suất các đợt mưa to gây lũ lớn trong tháng 7 là 25%, tháng 8 là 63%, tháng 9 là 12%.

Như vậy, các đợt mưa vừa, mưa to gây lũ lớn ở Bắc Bộ chủ yếu xảy ra vào tháng 7, tháng 8; sang tháng 9 khả năng xảy ra thấp; còn trong tháng 5, tháng 6 và tháng 10, các đợt mưa vừa, mưa to hầu như không gây ra lũ lớn.

***b. Mô hình hoá các đặc trưng synop trước 3 - 4 ngày đối với các đợt mưa vừa, mưa to diện rộng gây lũ lớn trên lưu vực hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình***

Chúng ta có thể thấy việc phân tích những dấu hiệu gây mưa vừa, mưa to diện rộng trong tháng 7, 8, 9 đóng vai trò quan trọng trong cảnh báo khả năng mưa gây lũ lớn. Trên cơ sở phát hiện các dấu hiệu, xác định những đặc trưng synop cơ bản gây mưa lớn, sẽ tạo điều kiện xây dựng mô hình hoá và số hoá, và lập phần mềm dự báo khách quan mưa lớn với thời hạn cảnh báo trước từ 3 đến 4 ngày.

Nghiên cứu cơ sở hoàn lưu và phân tích những dấu hiệu về các đợt mưa vừa, mưa to diện rộng từ tháng 7 đến tháng 9 ở Bắc Bộ trong khoảng 30 năm gần đây, đặc biệt chú ý phân tích mưa sinh lũ đặc biệt lớn ở hệ thống sông Hồng - Thái Bình (như những năm 1969, 1971...), cho thấy mối liên hệ của các dạng hoàn lưu gây ra mưa lớn được thể hiện rõ nét bởi các đặc trưng thống kê synop quan trọng, mà chúng tôi có thể coi đó là các *điều kiện cần*. Từ đó chúng tôi đã tiến hành xây dựng các mô hình diễn tả (mô phỏng) các đặc trưng synop trên 2 mục tiêu biểu 850mb và 500mb thời đoạn trước 3 - 4 ngày dùng để xác định các dấu hiệu cơ bản trước khi xảy ra các đợt mưa lớn gây lũ lớn, với ngưỡng: khi  $>1/2$  số trạm trên lưu vực có mưa  $>25\text{mm/ngày}$  được coi là mưa lớn [6]. Các mô hình này gồm có 5 dạng được gộp thành 2 loại chính:

***a) Loại 1- Không có tác động của không khí lạnh (KKL)***

Loại hình này gồm dạng: A,B,C,D.

Dạng A

(Mô phỏng hình 1 ở [6]).

***Trên 850 mb:*** Trên phạm vi toàn quốc nằm trong phân đông nam rãnh áp thấp nóng phía tây, trục rãnh đi ngang qua Bắc Trung Bộ theo hướng WNW - ESE nối với tâm bão (hoặc ATNĐ) ở biển Đông. Phía Tây Thái Bình Dương lưỡi áp cao cận nhiệt đới nâng trục lên phía bắc (khoảng  $25 - 30^\circ\text{N}$ ) và đang có xu thế lún về phía tây. Ngoài ra, trên lục địa đông bắc Trung Quốc có thể xuất hiện một vài trung tâm áp cao nhỏ, dấu hiệu lưỡi áp cao cận nhiệt đới có xu thế lún vào.

***Trên 500 mb:*** Khu vực Việt Nam và biển Đông nằm trong rãnh áp thấp (có thể bao trùm cả hoàn lưu bão hoặc ATNĐ). Phía Tây Thái Bình Dương, lưỡi áp cao cận nhiệt đới đang khống chế phần phía đông lục địa Trung Quốc với vị trí trục lưỡi khoảng  $29-30^\circ\text{N}$ .

***Các đặc trưng của dạng A:***

***Trên 850 mb:***

- Giữa biển Đông có ATNĐ (hoặc bão) đang di chuyển về tây bắc,
- Ở Nam Bộ gió tây nam mạnh ( $10 - 15\text{ m/s}$ ),
- Ở Bắc Bộ, bán đảo Lôi Châu, khu vực Hồng Kông đới gió đông nam đến đông mạnh ( $5 - 10\text{ m/s}$ ),
- Khu vực  $25 - 45^\circ\text{N}$ ,  $120 - 145^\circ\text{E}$  có chuẩn sai độ cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ .

***Trên 500mb:***

- Vị trí toạ độ đường 588 với trục lưỡi áp cao Thái Bình Dương ở khoảng  $28^\circ - 32^\circ\text{N}$ ;  $115^\circ - 120^\circ\text{E}$ ,

- Khu vực 32 - 40°N; 130-140°E có biến cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ ,
- Nam Bộ: gió tây nam mạnh ( $>10$  m/s).

Với các dấu hiệu đó, 3 ngày sau bắt đầu một quá trình mưa to trên lưu vực sông Hồng - sông Thái Bình do hoạt động mạnh mẽ của dải hội tụ nhiệt đới ngang qua Bắc Bộ, với sự hội tụ mạnh của gió mùa tây nam và tín phong rìa phía nam áp cao cận nhiệt đới (có trục trên 500mb ở khoảng vĩ tuyến 30°N), cùng với hoàn lưu bão. Tiêu biểu là hình thế ngày 5-9-1985 trước đợt mưa lũ lớn ngày 8-9-1985.

#### Dạng B

(Mô phỏng hình 2 ở [6]).

*Trên 850 mb:* Toàn lãnh thổ Việt Nam nằm trong rãnh áp thấp nóng phía tây có trục rãnh theo hướng E - W ngang qua Bắc Bộ nối với tâm XTNĐ (bão hoặc ATNĐ) ở phía đông Trung Quốc đang có xu thế đẩy lên hoặc di chuyển lên phía bắc. Đồng thời trên rãnh tồn tại một áp thấp có tâm ở ngay trên Bắc Bộ. Trong khi đó áp cao cận nhiệt đới đang có xu thế lấn về phía tây. Như vậy, cùng với sự di chuyển lên phía bắc của xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ), lưỡi cao cận nhiệt đới sẽ lấn vào không chế vùng duyên hải đông nam Trung Quốc và rãnh thấp nóng phía tây chuyển trục theo hướng WNW - ESE trong khi áp thấp Bắc Bộ vẫn tồn tại và thường mạnh thêm lên. Khu vực bắc biển Đông gió có xu thế chuyển hướng từ SW sang S - SE cường độ mạnh.

*Trên 500 mb:* Lưỡi áp cao cận nhiệt đới đang lấn về phía tây đồng thời nâng trục lên, có xu thế sau 3 ngày sẽ khống chế phần phía đông lục địa Trung Quốc với vị trí trục lưỡi khoảng 29-32°N. Phía trên từ vĩ độ 40 - 45°N hoàn lưu dạng vĩ hướng.

#### Các đặc trưng của dạng B:

##### *Trên 850mb:*

- Bắc Bộ có tâm thấp gắn liền trục rãnh ngang trên Bắc Bộ,
- Ở bán đảo Lôi Châu, khu vực Hồng Kông đới gió SW chuyển dần S - SE mạnh (5 - 10 m/s),
- Ở Nam Bộ và Trung Bộ gió SW mạnh (10 - 15 m/s),
- Khu vực 20 - 30°N, 125 - 140°E có chuẩn sai độ cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ .

##### *Trên 500mb:*

- Phần phía tây của trục lưỡi áp cao Thái Bình Dương ở vị trí khoảng 20 - 25°N, đang có xu thế nâng lên 28 - 32°N. Dấu hiệu là khu vực 20 - 35°N; 110-130°E có chuẩn sai độ cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ ,
- Nam Bộ: gió tây nam 5 - 10 m/s,
- Bắc Bộ nằm trong vùng áp thấp có biến cao  $\Delta H > 0$ .

Với các dấu hiệu đó, 3 - 4 ngày sau bắt đầu một quá trình mưa to trên lưu vực sông Hồng - sông Thái Bình do tác động của dải hội tụ nhiệt đới gắn liền với hoạt động mạnh của gió mùa tây nam và tín phong rìa phía nam áp cao cận nhiệt đới. Tiêu biểu là hình thế ngày 9-8-1969, cho dấu hiệu đợt mưa lớn ngày 12-8-1969.

#### Dạng C

(Mô phỏng hình 3 ở [6]).

*Trên 850 mb:* Bắc Bộ nằm phía nam dải thấp từ áp thấp nóng phía tây nối với các trung tâm thấp ở phía đông Trung Quốc, trục nằm ngang hướng E - W trên phía bắc Bắc Bộ (thường khoảng vĩ độ 23 - 25°N). Trong khi đó, áp cao lục địa Trung Quốc có xu thế nén rãnh thấp và đẩy trục dải thấp xuống khu vực Bắc Bộ, rồi sáp nhập với lưỡi áp cao Thái Bình Dương, có trục song ở khoảng vĩ độ  $> 30^\circ\text{N}$ .

*Trên 500 mb:* Dải thấp ở vĩ độ  $24^{\circ}\text{N}$  kéo dài theo hướng W - E có trục từ áp thấp nóng phía tây qua tâm áp thấp phía NW Bắc Bộ tới các tâm thấp ở Tây Thái Bình Dương, nằm giữa áp cao lục địa Trung Quốc và lưỡi áp cao cận nhiệt đới. Cũng như ở 850mb, áp cao lục địa Trung Quốc tác động đẩy trục rãnh thấp xuống ngang qua Bắc Bộ và duy trì dài ngày (khu vực  $25-35^{\circ}\text{N}$ ;  $105-115^{\circ}\text{E}$  biến cao 24h  $\Delta H > 0$ ). Sau khi phân phía đông của dải thấp bị đẩy lên (do các trung tâm áp thấp đi lên phía bắc), áp cao Thái Bình Dương sẽ có sự nâng trục lên bắc và lấn vào, tăng cường hoạt động của dải hội tụ nhiệt đới.

*Các đặc trưng của dạng C:*

*Trên 850mb:*

- Bao trùm khu vực Đông Nam Á và biển Đông, lên tới ven biển nam Trung Quốc đới gió SW mạnh và dày ( $5 - >10 \text{ m/s}$ ), tạo điều kiện khi áp cao cận nhiệt đới lấn vào sẽ gây ra hoạt động mạnh mẽ của dải hội tụ nhiệt đới.
- Khu vực  $30 - 45^{\circ}\text{N}$ ;  $100 - 120^{\circ}\text{E}$  có biến cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ ,
- Dải hội tụ có vị trí cao, ở khoảng  $23 - 25^{\circ}\text{N}$ .

*Trên 500mb:*

- Ở Nam Bộ: gió tây nam mạnh ( $\geq 10 \text{ m/s}$ ),
- Khu vực  $25 - 35^{\circ}\text{N}$ ;  $105 - 115^{\circ}\text{E}$  có biến cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ .

Với các dấu hiệu đó, sau 3 - 5 ngày bắt đầu có một quá trình mưa to do hoạt động của dải rãnh thấp từ tầng thấp tới trên cao với sự có mặt vùng thấp ở Bắc Bộ. Tiêu biểu là hình thế ngày 8-8-1996, cho dấu hiệu đợt mưa lớn ngày 11-8-1996.

*Dạng D*

(Mô phỏng hình 4 ở [6]).

*Trên 850 mb:* Trên phạm vi toàn lãnh thổ Việt Nam nói chung và Bắc Bộ nói riêng nằm trong phần đông nam áp thấp nóng phía tây cùng với hoạt động mạnh của gió mùa tây nam, phát triển tới đông nam lục địa Trung Quốc. Trong khi đó áp cao cận nhiệt đới, có vị trí trục sống ở khoảng vĩ độ  $> 25^{\circ}\text{N}$ , đang có xu thế lấn về phía tây ngăn chặn rãnh thấp và duy trì ổn định trong vài ngày. Hệ quả là khu vực biển Đông và phía đông Bắc Bộ gió quay dần S - SE mạnh, một dải hội tụ giữa hai hướng gió có chiều SE và SW qua khu Tây Bắc của Bắc Bộ được hình thành và được duy trì dài ngày.

*Trên 500mb:* Một vùng thấp ở phía tây Bắc Bộ với trục rãnh kinh hướng khá sâu. Phía đông biển Đông áp cao Thái Bình Dương lấn sâu về phía tây có trục khoảng  $15 - 20^{\circ}\text{N}$ , chệch theo hướng NE-SW, có xu thế duy trì và nâng trục, tạo ra duy trì sự hội tụ mạnh mẽ theo chiều kinh hướng dọc theo phía tây Bắc Bộ.

*Các đặc trưng của dạng D:*

*Trên 850mb:*

- Bao trùm khu vực Đông Nam Á và biển Đông, lên tới ven biển nam Trung Quốc đới gió SW mạnh và dày ( $5 - >10 \text{ m/s}$ ), tạo điều kiện khi áp cao cận nhiệt đới lấn vào sẽ gây ra sự hội tụ mạnh mẽ của hai đới gió SE và SW,
- Khu vực  $20 - 30^{\circ}\text{N}$ ;  $115 - 125^{\circ}\text{E}$  có chuẩn sai độ cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ ,
- Trục sống áp cao cận nhiệt đới ở khoảng  $23^{\circ} - 30^{\circ}\text{N}$ .

*Trên 500mb:*

- Khu vực  $20 - 30^{\circ}\text{N}$ ;  $110 - 125^{\circ}\text{E}$  có biến cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ ,
- Nam Bộ gió SE từ  $5 - >10 \text{ m/s}$ .

Với các dấu hiệu trên, sau 3 -5 ngày bắt đầu có một quá trình mưa to do hoạt động của vùng hội tụ kinh hướng từ tầng thấp tới trên cao ở phía tây Bắc Bộ, dưới tác động mạnh của áp cao cận nhiệt đới. Tiêu biểu là hình thế ngày 27-7-1983, cho dấu hiệu đợt mưa lớn ngày 30-7-1983.

*b) Loại 2. Có tác động của KKL*

Loại hình này gồm một dạng: E.

Dạng E

(Mô phỏng hình 5 ở [6]).

*Trên 850 mb:* Bắc Bộ nằm trong phần SE rãnh áp thấp nóng phía tây, trục rãnh nằm ngang qua nam đông bằng Bắc Bộ hoặc Bắc Trung Bộ nối với tâm bão (hoặc ATNĐ) ở biển Đông hoặc ở phía đông Trung Quốc đang di chuyển theo hướng bắc. Phía Tây Thái Bình Dương áp cao cận nhiệt đới có trục sống khoảng vĩ độ  $25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ N và có xu thế ổn định. Đồng thời, trên lục địa Trung Quốc, khoảng khu vực 52 đến 57, xuất hiện một bộ phận không khí lạnh đang có xu thế di chuyển chậm xuống phía đông nam nén rãnh áp thấp và đẩy rãnh gió mùa xuống Bắc Bộ. Trong quá trình di chuyển chậm xuống đông nam và tồn tại dài ngày của áp cao lạnh biến tính, đã tạo điều kiện hội tụ mạnh trên rãnh thấp và duy trì hoạt động dài ngày trên khu vực Bắc Bộ. Ở Nam Bộ gió tây nam hoạt động mạnh.

*Trên 500 mb:* Trục rãnh thấp (hoặc dải hội tụ) ngang qua Bắc Trung Bộ, nối bão hoặc ATNĐ ở phía đông biển Đông (có xu thế di chuyển theo hướng WNW về phía VN). Áp cao Thái Bình Dương có xu thế lặn về phía tây hoặc ổn định. Phía trên vĩ độ trung bình  $35^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ N hoàn lưu dạng sóng ngắn.

*Các đặc trưng của dạng E:*

*Trên 850mb:*

- Trên biển Đông có bão hoặc ATNĐ hoạt động và đang di chuyển về phía NW hoặc N,
- Phía bắc có áp cao lạnh (cùng với trung tâm lạnh, có thể có đường đứt ở khoảng  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ N). Khu vực  $30^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ N;  $105^{\circ}$  -  $115^{\circ}$ E có biến cao địa thế vị 24h  $\Delta H > 0$ ,
- Áp cao Thái Bình Dương duy trì ổn định với vị trí trục ở khoảng  $25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ N. Khu vực  $25^{\circ}$  -  $40^{\circ}$ N;  $125^{\circ}$  -  $150^{\circ}$ E có biến cao địa thế vị 24h  $\Delta H \geq 0$ ,
- Nam Bộ và Trung Bộ: gió tây nam mạnh (5 - 10 m/s),
- Phía đông Bắc Bộ, Lôi Châu, Hồng Kông gió đông nam mạnh ( $> 5$  m/s).

*Trên 500mb:*

- Vị trí trục áp cao Thái Bình Dương ở khoảng  $23^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ N. Khu vực  $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$ N;  $100^{\circ}$  -  $120^{\circ}$ E có biến cao địa thế vị 24h  $\Delta H < 0$ ,
- Xuất hiện rãnh lạnh ở khoảng khu vực "52" đang có xu thế sâu xuống và di chậm ra phía đông,
- Ở Nam Bộ: gió tây nam mạnh (5-10 m/s).

Với các dấu hiệu trên, sau 3 -5 ngày bắt đầu có một quá trình mưa to do hoạt động của không khí lạnh nén rãnh áp thấp và tăng cường vùng hội tụ từ tầng thấp tới trên cao ở Bắc Bộ, kéo dài ngày dưới tác động duy trì của áp cao cận nhiệt đới ở phía đông. Tiêu biểu của dạng này là trường hợp dấu hiệu ngày 10-7-1986, với một quá trình mưa to bắt đầu từ ngày 13-7-1986; và trường hợp hình thế ngày 9-8-1969, với một quá trình mưa to bắt đầu từ ngày 12-8-1969.

## 2. Xây dựng chương trình dự báo trước 3 - 4 ngày mưa lớn trên lưu vực hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình

Các mô hình ở phần trên chính là cơ sở để nghiên cứu các nhân tố, từ đó xây dựng phần mềm dự báo mưa lớn trước thời hạn trước 3 - 4 ngày.

### a. Phương pháp xây dựng phần mềm dự báo

#### a) Cơ sở số liệu mẫu:

+ Các đặc trưng về mưa được khai thác từ tập số liệu quan trắc ở các trạm khí tượng thủy văn trên lưu vực hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình,

+ Các nhân tố trên 850mb và 500mb được lấy tại các thời điểm (khai thác từ các bản đồ synop): Trước khi xảy ra một đợt mưa lớn 3, 4, 5 ngày; và các ngày tại thời điểm xảy ra một đợt mưa lớn (để kéo dài số lượng mẫu).

#### b) Phương pháp xây dựng phương trình dự báo:

+ Tuyển chọn nhân tố trên cơ sở các phương pháp thống kê: *Phân tích thông tin* bằng phương pháp đánh giá lượng thông tin (theo phân bố thực), phương pháp tương quan,

+ Xây dựng phương trình dự báo bằng hai phương pháp:

Từ dãy số liệu các nhân tố tại thời điểm  $t$  trước 4 ngày, được chia ra ứng với hai pha ở thời điểm sau 4 ngày:

- *Phương pháp 1*: Sử dụng lý thuyết hàm phân lớp xác suất [4]:

$$F_1(x_1, x_2, \dots, x_{nm}) = (2\pi)^{-1/2} \Delta^{-1/2} \cdot \text{EXP} \left[ -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m k_{i,j} (x_i - \bar{x}_{1i})(x_j - \bar{x}_{1j}) \right]$$

$$F_2(x_1, x_2, \dots, x_{nm}) = (2\pi)^{-1/2} \Delta^{-1/2} \cdot \text{EXP} \left[ -\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m k_{i,j} (x_i - \bar{x}_{2i})(x_j - \bar{x}_{2j}) \right]$$

Kết quả dự báo sẽ là:  $D_1 = \ln(P_{F1}) - \ln(P_{F2})$

- *Phương pháp 2*: Sử dụng phương pháp phân lớp tuyến tính đa lớp [2].

$$F_i(x_i, y_i) = \begin{cases} a_1 x_i + b_1 y_i + c_1 \\ a_2 x_i + b_2 y_i + c_2 \\ a_3 x_i + b_3 y_i + c_3 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{với } f_{L1} > 0 \\ \text{với } f_{L1} < 0 \end{matrix}$$

Trong đó:  $i = 1, 2, \dots, m$  - số nhân tố.

Kết quả dự báo dựa vào dấu của:  $D_2 = F_1 \times F_2 \times \dots \times F_m$

### b. Các nhân tố tham gia xây dựng chương trình dự báo

Các nhân tố được tuyển chọn để đưa vào chương trình dự báo gồm có:

#### a) Trên 850 mb:

+ Toạ độ bão, hay ATNĐ ở biển Đông (nếu có),

+ Hướng và tốc độ gió trên 850mb, 500mb ở Hà Nội, bán đảo Lôi Châu, Hồng Kông và TP. Hồ Chí Minh,

+ Biến cao địa thế vị 24h ở 3 khu vực: 25 - 30°N, 125 - 140°E;

20 - 30°N, 115 - 125°E và 30 - 40°N, 105 - 115°E.

*b) Trên 500mb:*

+ Biên cao địa thế vị 24h ở 4 khu vực 32 - 40°N, 130 - 140°E;

20 - 30°N, 110 - 125°E; 25 - 35°N, 105 - 115°E và 15 - 25°N, 100 - 120°E,

+ Vị trí giao điểm của đường 588mb với phân phía tây trực áp cao Thái Bình Dương.

Bằng phương pháp đánh giá lượng thông tin, kết quả tuyển chọn các nhân tố đưa vào xây dựng chương trình dự báo như sau:

+ Toạ độ bão hoặc ATNĐ ở biển Đông,

+ Toạ độ giao điểm của đường 588mb với phân phía tây trực áp cao Thái Bình Dương,

+ Hướng và tốc độ gió trên 850mb, 500mb ở TP. Hồ Chí Minh,

+ Dấu của biến cao địa thế vị 24h ở 3 khu vực trên 850mb và 4 khu vực trên 500mb.

*c. Lập chương trình dự báo*

Từ cơ sở số liệu và thuật toán ở trên, lập trình trên máy tính xây dựng chương trình dự báo:

\* *Nhập dữ liệu vào:* Nhập các thông tin và giá trị của các nhân tố được tuyển chọn ở trên.

\* *Kết quả đưa ra:*

+ Dự báo theo phương pháp 1,

+ Dự báo theo phương pháp 2,

+ Kết quả lựa chọn từ 2 phương pháp trên: đưa ra kết luận dự báo cho 3 - 5 ngày sau khả năng "có đợt mưa lớn" hay "không có mưa lớn".

*d. Lập chương trình tự động thống kê nhanh số liệu mưa*

Để nắm bắt kịp thời tình hình mưa hiện tại, trợ giúp cần thiết cho nhận định diễn biến mưa trong tương lai, thì việc cung cấp số liệu thống kê lượng mưa đã qua đóng vai trò hết sức quan trọng. Bởi vậy, cùng với việc xây dựng phần mềm dự báo khách quan, chúng tôi đã tiến hành xây dựng phần mềm cập nhật và thống kê nhanh lượng mưa, nhiệt độ, khí áp với thời đoạn bất kỳ trên phạm vi toàn quốc. Chương trình này đã mang lại hiệu quả cao trong nghiệp vụ phân tích dự báo.

*e. Kết quả dự báo thử nghiệm*

- Chương trình dự báo được thử nghiệm bằng số liệu độc lập từ tháng 7 đến tháng 9 năm 1999 [7] cho kết quả như sau: trong số 13 bản tin phát ra có 6/9 bản tin dự báo đúng "Không có mưa lớn", có 3/4 bản tin dự báo đúng "Có mưa lớn". Mức chính xác đạt 71%.

- Thử nghiệm dự báo trong mùa mưa từ tháng 7 đến tháng 9 năm 2000 cho kết quả như sau: trong số 25 bản tin phát ra có 14/16 bản tin dự báo đúng "Không có mưa lớn", có 8/9 bản tin dự báo đúng "Có mưa lớn". Mức chính xác đạt 77%.

**3. Kết luận**

Những tổng kết nguyên nhân chính về hoàn lưu khí quyển gây ra các quá trình mưa lớn trên diện rộng ở Bắc Bộ đã đóng vai trò quan trọng làm cơ sở để nghiên cứu các mối quan hệ đặc trưng, xây dựng chỉ tiêu, lập phần mềm dự báo mưa lớn với

thời hạn trước 3 đến 5 ngày. Kết quả nghiên cứu của công trình này cho phép nhận xét như sau:

a) Từ các mô hình synop cho thấy: có thể coi “*điều kiện cần*” để có thể xảy ra mưa lớn ở thời đoạn sau 3 - 5 ngày trên lưu vực hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình là *phải tồn tại* đồng thời 3 điều kiện sau:

1. Bắc Bộ nằm trong rãnh thấp nóng phía tây, có trục qua Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ. Đồng thời có sự xuất hiện của dải hội tụ kèm theo những vùng thấp, bão hoặc ATNĐ ở khu vực biển Đông hoặc vùng biển đông nam Trung Quốc.
2. Trên 500mb lưới áp cao TBD mạnh dần và lấn về phía tây hoặc duy trì ổn định trên phía đông lục địa Trung Quốc, trục áp cao cận nhiệt đới thường nằm trong khoảng 22 - 30°N và có xu thế nâng trục lên khoảng 30-35°N.
3. Gió tây nam ở Nam Bộ, Tây Nguyên và có khi cả ở Trung Bộ có xu thế mạnh dần lên trên mực 850 mb và 500 mb.

Ngoài ra còn có thể thêm điều kiện phụ: có kết hợp tác động của không khí lạnh, tạo điều kiện tăng cường mạnh đới gió ở phía bắc dải hội tụ trên khu vực Bắc Bộ.

b) Về phương pháp dự báo:

1. Do chương trình được lập trên máy tính, các phân tích dự báo không phụ thuộc vào ý thức chủ quan của dự báo viên, nên có tính khách quan, sử dụng dễ dàng, nhanh chóng, đáp ứng yêu cầu trong nghiệp vụ dự báo.
2. Các kết quả dự báo thử nghiệm trong năm 1999 và 2000 cho thấy có thể sử dụng chương trình này trong dự báo hạn vừa về thời tiết nguy hiểm.

Nghiên cứu, xây dựng phương pháp dự báo mưa lớn trước 3 - 5 ngày trên lưu vực hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình là một trong những nghiên cứu cần thiết, đáp ứng yêu cầu phòng tránh giảm nhẹ thiên tai do mưa lũ gây ra. Các kết quả thu được ở trên chỉ là bước đầu, cần tiếp tục được nghiên cứu để phát triển và hoàn thiện hơn nữa để mang lại hiệu quả cao.

#### Tài liệu tham khảo

1. Cục Dự báo KTTV. Tuyển tập báo cáo khoa học tại hội nghị khoa học và dự báo KTTV lần thứ III (1986 - 1990). Hà Nội, 1991.
2. Nguyễn Đức Hậu. Một số phương pháp xây dựng công cụ dự báo khí tượng thủy văn - Hướng dẫn dự báo KTTV ở các trạm tỉnh. Tổng cục KTTV, Hà Nội, 8-1994.
3. Nguyễn Văn Tuyên. Dự báo mưa bão bằng mô hình thống kê.- Tập san KTTV, số 10, 1987.
4. Trần Tân Tiến, Nguyễn Đăng Quế. Xử lý số liệu khí tượng và dự báo thời tiết bằng phương pháp thống kê vật lý.- Đại học quốc gia, Hà Nội, 1998.
5. Trung tâm quốc gia dự báo KTTV. Tổng kết công tác nghiên cứu dự báo và phục vụ dự báo khí tượng thủy văn lần thứ IV (1991 - 1995). Hà Nội, 1996.
6. Trung tâm quốc gia dự báo KTTV. Hội nghị khoa học dự báo và phục vụ dự báo khí tượng thủy văn lần thứ VI (1996 - 2000). Hà Nội, 2000.
7. Anderson C.W. An Introduction to Multivariate statistical analysis, 2<sup>nd</sup> ed. Willey and Sons, 1984.
8. Nguyen Duc Hau. Heavy rain forecasting method with the lead-time of 3 days in the North of Vietnam. The second Lao - Vietnam seminar on Flood and severe Weather forecasting, November 22 to 25, 1999 Vientiane, Lao PDR.