

DỰ BÁO MƯA CHO KHU VỰC SƠN LA TRONG CÁC THÁNG I, THÁNG II VÀ THÁNG III

TS. Nguyễn Viết Lành

Trường Cao đẳng Khí tượng Thủy văn Hà Nội

KS. Lê Thu Hà

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Bắc

Chế độ mưa mùa đông ít về lượng và về số ngày có mưa, đã ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất nông nghiệp. Vì vậy, việc dự báo những ngày có mưa là bài toán có ý nghĩa thực tiễn đối với sản xuất nông nghiệp trong vụ đông xuân ở khu vực Sơn La. Từ thực tế đó, tác giả chọn đề tài: "Dự báo mưa cho khu vực Sơn La trong các tháng I, tháng II và tháng III". Nội dung chủ yếu của bài báo này là giới thiệu tính toán một số đặc trưng thống kê về mưa và xây dựng phương trình dự báo mưa cho khu vực Sơn La trong các tháng I, tháng II và tháng III với thời hạn dự báo 24 giờ bằng phương pháp thống kê (phương trình hồi quy tuyến tính nhiều biến có độ chính xác $U > 85\%$ với độ tin cậy cao $H > 0,3$).

1. Mở đầu

Tỉnh Sơn La nằm ở sườn Tây dãy núi Hoàng Liên Sơn, vị trí xa nhất về phía Tây lãnh thổ Việt Nam nên không khí lạnh lục địa (KKL) không trực tiếp tràn về khu vực Tây Bắc mà chỉ chịu ảnh hưởng của KKL đến vùng này sau khi đã bị suy giảm đáng kể. Sự giảm sút hàm lượng ẩm trong KKL và sự vắng mặt của front lạnh ở vùng này đã hình thành một chế độ thời tiết khô hanh, về cuối mùa sự tương phản sâu sắc giữa vùng này với các vùng phía Đông đang trong mùa mưa phùn ẩm ướt càng rõ rệt. Có thể nói, trong các vùng khí hậu được phân chia ở phía Bắc, vùng Tây Bắc thể hiện nhiều nét khác thường so với khí hậu chung ở vùng này.

2. Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Cơ sở số liệu

Số liệu là nền tảng của các phương pháp thống kê, bao gồm các yếu tố cấu thành và độ dài của chuỗi. Trong điều kiện hiện nay, khi chưa có những tập số liệu khảo sát đầy đủ, thì việc khai thác số liệu hiện có để nghiên cứu dự báo mưa là cần thiết và không thể thiếu. Nguyên tắc chung là khai thác triệt để nguồn số liệu đã có với điều kiện: nguồn số liệu này phải đáp ứng yêu cầu của bài toán thống kê.

Thực tế hiện nay ở nước ta, cơ sở số liệu chủ yếu là quan trắc khí tượng mặt đất từ mạng lưới đài, trạm. Để giải quyết bài toán này, cần khai thác số liệu khí tượng bề mặt của Trạm Sơn La trong biểu BKT-1. Các yếu tố cần khai thác bao gồm: nhiệt độ, điểm sương, khí áp, biến áp 24 giờ, áp suất hơi nước, hướng gió và tốc độ gió của các lần quan trắc chính, lượng mưa cũng như thời

gian bắt đầu và kết thúc mưa. Về độ dài, chuỗi số liệu phải đảm bảo tính đồng nhất được khai thác trong 10 năm liên tục (1991- 2000).

b. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thống kê được sử dụng rất rộng rãi trong nghiên cứu khí tượng, khí hậu nói chung và nghiên cứu dự báo thời tiết nói riêng. Trong thống kê, có rất nhiều phương pháp được sử dụng để xây dựng phương trình dự báo khả năng xuất hiện hiện tượng khí tượng. Trong bài báo này tác giả sử dụng phương pháp hàm hồi quy tuyến tính nhiều biến để xây dựng các phương trình dự báo mưa trong các tháng I, tháng II và tháng III.

Như đã biết, sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính nhiều biến để xây dựng phương trình dự báo sẽ gặp khó khăn khi chọn tập hợp các nhân tố dự báo, bởi vì giữa các nhân tố dự báo có thể tồn tại mối quan hệ tác động qua lại và ảnh hưởng lẫn nhau, đồng thời với mối quan hệ giữa chúng với các yếu tố dự báo, nên khái niệm biến độc lập chỉ còn mang ý nghĩa tương đối. Vì vậy, ý nghĩa cung cấp thông tin của các nhân tố dự báo vì thế bị giảm. Do đó, cần phải tiến hành loại bỏ những số hạng không có ý nghĩa và chỉ giữ lại những số hạng cần thiết. Quá trình loại bỏ đó được gọi là phương pháp lọc nhân tố trong phương trình dự báo [3].

Nguyên tắc kiểm tra đánh giá để lựa chọn phương pháp dự báo tốt nhất: ngoài việc dựa vào tiêu chuẩn, hiệu quả dự báo còn phải căn cứ vào số lượng các biến tham gia vào phương trình hồi quy. Nếu phương trình sau cho hiệu quả dự báo cao hơn phương trình trước, nhưng mức độ cao hơn không đáng kể, mặt khác số yếu tố có mặt trong đó lại tăng lên thì vẫn không được lựa chọn. Một trong những điều kiện ràng buộc quan trọng khi thực hiện phép lọc là chất lượng của phương trình hồi quy. Sau mỗi bước tính, trước khi đưa vào đánh giá hiệu quả để lựa chọn, các phương trình hồi quy đều phải được kiểm nghiệm theo tiêu chuẩn F với mức ý nghĩa nào đó theo quy định. Điều đó cho phép lựa chọn được tổ hợp yếu tố có số lượng ít nhất có thể, song vẫn đảm bảo được độ tin cậy của phương pháp dự báo.

Có nhiều phương pháp lọc nhân tố. Phương pháp hồi quy từng bước là một trong những phương pháp thường được sử dụng. Ưu điểm của phương pháp này là lựa chọn được tập hợp các nhân tố tương quan với nhau kém, nhưng quan hệ chặt chẽ với yếu tố dự báo, nên tác giả sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính từng bước để dự báo mưa [2].

Bước tiếp theo của quá trình xây dựng phương trình dự báo là xác định ngưỡng dự báo. Ngưỡng dự báo y_0 có thể được xem như là chỉ tiêu dự báo, khi tính được các giá trị y từ tập hợp các nhân tố dự báo. Để xác định được giá trị ngưỡng dự báo y_0 từ hệ thức của hàm y , tác giả sử dụng số liệu quan trắc của các nhân tố x_i , sau đó tính tần suất các khoảng giá trị của y đối với hai lớp có mưa (y_c) và không có mưa (y_k):

$$y_c(y) = \frac{n_+}{N}; \quad y_k(y) = \frac{n_-}{N};$$

Trong đó: $y_c(y)$, $y_k(y)$ - tần suất xuất hiện và không xuất hiện mưa ứng với các khoảng giá trị của y ; N - dung lượng mẫu; n_+ và n_- - số lần xảy ra mưa và không xảy ra mưa khi tính với các hàm y .

Trên cơ sở đó, ngưỡng dự báo y_0 được xác định như là giá trị của y mà tại đó tần suất xảy ra và không xảy ra mưa bằng nhau:

$$y_0 = y [y_c(y) = y_k(y)]$$

Nếu $y > y_0$ sẽ dự báo có mưa.

Nếu $y \leq y_0$ sẽ dự báo không mưa.

3. Một số kết quả

a. Đặc trưng thống kê khí hậu về mưa ở khu vực Sơn La

Để tính các đặc trưng thống kê khí hậu về mưa ở khu vực Sơn La, trong bài báo này, các tác giả sử dụng một số thuật ngữ quy ước như sau:

a) Trận mưa là thời gian mưa liên tục hoặc đứt quãng nhưng thời gian đứt quãng không quá 10 phút, nếu lớn hơn 10 phút thì được xem là một trận mưa khác,

b) Ngày mưa là ngày có ít nhất một trận mưa tính từ 19 giờ ngày hôm trước đến 19 giờ ngày hôm sau,

c) Đợt mưa là thời gian kéo dài của các ngày mưa liên tục.

Với các quy ước trên, một số đặc trưng thống kê về mưa ở khu vực Sơn La được thể hiện trong bảng 3.1.

Bảng 3.1. Một số đặc trưng thống kê trung bình và cực trị về mưa ở khu vực Sơn La (thời kì 1991 - 2000)

Đặc trưng	Tháng I	Tháng II	Tháng III	Cả ba tháng
Số giờ mưa	7,0	13,2	9,7	29,9
Số trận mưa	4,8	6,2	5,6	16,6
Số ngày mưa	3,3	3,3	3,4	10,0
Số đợt mưa	2,1	2,3	2,3	6,7
Lượng mưa	5,3	16,8	15,5	37,6
Số giờ max của một trận	5,0	18,3	10,3	
Số giờ max của một ngày	12,7	21,0	12,0	
Số trận max của một ngày	4	5	5	
Số ngày max của một đợt	7	5	3	
Số ngày max của một tháng	9	8	9	

Từ bảng 3.1, có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Số ngày mưa trung bình trong các tháng được phân bố khá đều, mỗi tháng có từ 3,3 đến 3,4 ngày mưa, cả 3 tháng có 10 ngày mưa. Trong 3 tháng, năm ít nhất có 2 ngày mưa (năm 1998, năm có El Nino) và năm nhiều nhất có 16 ngày mưa,

- Với trung bình 16,8 trận mưa cho cả 3 tháng thì tháng II là tháng có số trận mưa nhiều nhất (6,2 trận), còn tháng I có số trận mưa ít nhất (4,8 trận),

- Số đợt mưa trong các tháng cũng có sự phân bố khá đều, trung bình mỗi tháng có từ 2,1 đến 2,3 đợt, trong cả 3 tháng có 6,7 đợt mưa,

- Trung bình trong cả 3 tháng chỉ có 30 giờ mưa, trong đó tháng có nhiều giờ mưa nhất (tháng II) cũng chỉ có 13,3 giờ, còn tháng I chỉ có 7 giờ mưa. Như vậy, trung bình mỗi ngày mưa chỉ kéo dài 3 giờ và mỗi trận mưa chỉ kéo dài 1,8 giờ. Tháng có nhiều giờ mưa nhất (tháng II năm 2000) cũng chỉ có 53,7 giờ mưa, trong khi đó có nhiều tháng không có một giờ mưa nào,

- Lượng mưa trung bình trong cả 3 tháng là 37,5mm, trong đó, tháng II có lượng mưa lớn nhất (16,8mm), còn tháng I có lượng mưa nhỏ nhất (5,3mm). Lượng mưa nhỏ nhất trong cả 3 tháng là 0,4mm (cũng là năm 1998) và lượng mưa lớn nhất là 93,8mm,

- Thời gian kéo dài nhất của một trận mưa cũng như một ngày mưa trong tháng II là lớn nhất với 18,3 giờ cho một trận và 21 giờ cho một ngày. Những giá trị này trong tháng I, tháng II và tháng III nhỏ hơn nhiều,

- Đợt mưa kéo dài nhất là 7 ngày và tháng có số ngày mưa nhiều nhất là 9 ngày. Mỗi ngày có thể có đến 5 trận mưa.

Như vậy, Sơn La là một khu vực mưa rất ít ở Bắc Bộ trong các tháng I, tháng II và tháng III.

b. Xây dựng phương trình dự báo

1) Tập hợp các nhân tố dự báo

Như ta đã biết, quá trình hình thành mưa ngoài nhân tố hình thể synop có liên quan, còn có sự liên hệ chặt chẽ với nhiệt độ, độ ẩm, hướng gió, tốc độ gió, khí áp, biến thiên khí áp, điều kiện địa phương, vị trí địa lý và tính quán tính của các hiện tượng đó. Mỗi quan hệ giữa các nhân tố này với nhau để hình thành mưa nói chung rất phức tạp. Bởi vậy, để xác lập được công thức dự báo mưa theo hàm hồi quy tuyến tính nhiều biến, cần phải lựa chọn được một hệ các nhân tố ban đầu sao cho phản ánh được đầy đủ mối quan hệ phụ thuộc giữa sự hình thành mưa với tập hợp các nhân tố đó [2]. Dựa vào quan điểm trên, việc lựa chọn các nhân tố ban đầu cho các mô hình dự báo mưa được thực hiện theo nguyên tắc: căn cứ vào cơ chế vật lý của quá trình hình thành mưa và căn cứ vào nội dung, chất lượng, tính kịp thời và dễ khai thác của số liệu ban đầu. Trên cơ sở đó 34 nhân tố ban đầu được chọn:

1. Khí áp và biến áp 24 giờ lúc 19 giờ của ngày trước ngày dự báo,
2. Tốc độ gió lúc 19 giờ của ngày trước ngày dự báo,
3. Nhiệt độ không khí lúc 19 giờ của ngày trước ngày dự báo,
4. Lượng mây tổng quan 19 giờ của ngày trước ngày dự báo,
5. Nhiệt độ tối cao và tối thấp trong ngày dự báo,
6. Khí áp lúc 7 giờ và 13 giờ ngày dự báo,
7. Hướng gió và tốc độ gió lúc 7 giờ ngày dự báo,

8. Nhiệt độ và điểm sương lúc 7 giờ ngày dự báo,
9. Biến áp 24 giờ lúc 7 giờ và 13 giờ ngày dự báo,
10. Nhiệt độ và điểm sương lúc 13 giờ ngày dự báo,
11. Lượng mây tổng quan lúc 13 giờ ngày dự báo,
12. Trung bình khí áp lúc 19, 7 và 13 giờ,
13. Trung bình khí áp lúc 19 và 7 giờ,
14. Trung bình khí áp lúc 13 và 7 giờ,
15. Trung bình biến thiên khí áp 24 giờ tại lúc 13, 7 và 19 giờ,
16. Trung bình biến thiên khí áp 24 giờ lúc 7 và 19 giờ,
17. Hiệu biến thiên khí áp 24 giờ lúc 13 và 7 giờ,
18. Hiệu biến thiên khí áp 24 giờ lúc 7 và 19 giờ,
19. Trung bình nhiệt độ không khí 19, 7 và 13 giờ,
20. Trung bình nhiệt độ không khí lúc 19 và 7 giờ,
21. Trung bình nhiệt độ không khí lúc 7 và 13 giờ,
22. Hiệu nhiệt độ không khí lúc 13 và 19 giờ,
23. Hiệu nhiệt độ không khí lúc 13 và 7 giờ,
24. Độ hụt điểm sương lúc 19 giờ và 13 giờ,
25. Trung bình lượng mây tổng quan 13 và 19 giờ,
26. Trung bình tốc độ gió 7, 13 và 19 giờ,
27. Hiệu hướng gió 13 và 7 giờ,
28. Lượng mưa của ngày dự báo.

Như vậy, có một yếu tố dự báo là mưa xuất hiện tính từ 19 giờ ngày dự báo đến 19 giờ hôm sau và 34 nhân tố dự báo tham gia dự tuyển để xây dựng phương trình dự báo mưa ở khu vực Sơn La.

2) Phương trình dự báo

Để xây dựng phương trình dự báo mưa cho khu vực Sơn La trong các tháng I, tháng II và tháng III, các tác giả sử dụng chuỗi số liệu từ năm 1991 -1998. Loại bỏ những số liệu có độ tin cậy thấp và số liệu của những ngày KKL có biến áp 24 giờ >5mb.

Yếu tố dự báo là mưa xảy ra tại trạm khí tượng Sơn La trong khoảng thời gian sau 24 giờ tới, kể từ 19 giờ ngày hôm trước đến 19 giờ ngày hôm sau.

Kết quả tính toán cho phương trình sau:

$$y = 0,038861 + 0,014208 \times X1 - 0,000086 \times X2 + 0,004773 \times X3 + 0,000512 \times X4 - 0,001312 \times X5 + 0,001502 \times X6$$

Trong đó:

X1- lượng mưa của ngày dự báo (đơn vị tính là mm),

X2 - biến áp 24 giờ lúc 19 giờ của ngày hôm trước ngày dự báo (phần mười mb),

X3 - tốc độ gió 19 giờ của ngày hôm trước ngày dự báo (m/s),

X4 - nhiệt độ không khí 7 giờ của ngày dự báo (phần mười độ),

X5 - nhiệt độ không khí lúc 13 giờ của ngày dự báo (phần mười độ),

X6 - hiệu biến áp 24 giờ giữa lúc 13 giờ và 7 giờ của ngày dự báo (phần mười mb).

Nếu giá trị của phương trình > 0 tức là dự báo trong 24 giờ tới có mưa; nếu giá trị của phương trình ≤ 0 tức là dự báo trong 24 giờ tới không mưa.

Từ kết quả trên cho thấy: có 6 biến số tham gia vào phương trình dự báo. Trong đó các biến số như: lượng mưa của ngày dự báo (X1), tốc độ gió lúc 19 giờ của ngày hôm trước ngày dự báo (X3), nhiệt độ lúc 7 giờ của ngày dự báo (T6) cũng như hiệu số biến áp 24 giờ giữa lúc 13 và 7 giờ của ngày dự báo tỉ lệ thuận với y, có nghĩa là các giá trị này càng lớn thì khả năng xuất hiện mưa càng lớn. Ngược lại, khi biến áp lúc 24 giờ và lúc 19 giờ của ngày hôm trước ngày dự báo và nhiệt độ lúc 13 giờ của ngày dự báo tăng lên thì ít khả năng xảy ra mưa.

c. Đánh giá độ chính xác của phương trình dự báo

1) Nguyên tắc chung

Có rất nhiều nguyên tắc để đánh giá độ chính xác dự báo. Đối với những bài toán dự báo yếu tố như lượng mưa hay nhiệt độ,... thì việc đánh giá độ chính xác dự báo được dựa trên cơ sở so sánh giá trị dự báo với giá trị quan trắc thực tế. Khi đó, sai số tuyệt đối hoặc sai số tương đối thường được dùng để đánh giá.

Ký hiệu F_1 và F_2 là các pha thời tiết tương ứng với hiện tượng mưa có xảy ra và không xảy ra trong thực tế, P_2 và P_1 là dự báo có và không có các pha đó. Khi đó, nếu tiến hành dự báo N lần (ở đây, mỗi ngày tiến hành dự báo một lần), nhận được những tình huống được thể hiện trong bảng 3.2.

Bảng 3.2. Tổng hợp đánh giá dự báo

Dự báo	Thực tế		Tổng
	F_1	F_2	
P_1	n_{11}	n_{12}	N_{10}
P_2	n_{21}	n_{22}	N_{20}
Tổng	N_{01}	N_{02}	N

Trong đó:

n_{11} - số lần dự báo không mưa và thực tế cũng không mưa,

n_{22} - số lần dự báo có mưa và thực tế cũng có mưa,

n_{12} - số lần dự báo không mưa nhưng thực tế lại có mưa,

n_{21} - số lần dự báo có mưa nhưng thực tế lại không mưa,

N_{10} - số lần dự báo không mưa,

N_{20} - số lần dự báo có mưa,

N_{01} - số lần thực tế không mưa,

N_{02} - số lần thực tế có mưa.

Khi đó, xác suất khí hậu của pha thời tiết có mưa là $\phi_2 = N_{02}/N$ và pha thời tiết không mưa là $\phi_1 = N_{01}/N$.

Đặt: $U_{11} = P(P_1/F_1) = n_{11}/N_{01}$ - xác suất dự báo đúng pha thời tiết không mưa,
 $U_{22} = P(P_2/F_2) = n_{22}/N_{02}$ - xác suất dự báo đúng pha thời tiết có mưa,
 $U_{12} = P(P_1/F_2) = n_{12}/N_{02}$ - xác suất dự báo sai pha thời tiết không mưa,
 $U_{21} = P(P_2/F_1) = n_{21}/N_{01}$ - xác suất dự báo sai pha thời tiết có mưa.

Độ chính xác toàn phần sẽ là:

$$U = \frac{n_{11} + n_{22}}{N} \quad (3.1)$$

Về nguyên tắc, lựa chọn một phương pháp dự báo nào đó cho độ chính xác toàn phần U cao nhất. Thế nhưng, nếu ta chỉ sử dụng giá trị U để đánh giá dự báo sẽ không đầy đủ và có thể mắc phải những sai lầm lớn khi đánh giá các phương trình dự báo, đặc biệt là đối với những phương trình dự báo các hiện tượng khí tượng được xem là ít xảy ra. Bagrov N. A. [2] đã đưa ra một tiêu chuẩn: gọi là tiêu chuẩn độ tin cậy H . Độ tin cậy H được xác định như sau:

$$H = \frac{U - U_0}{1 - U_0} \quad (3.2)$$

Trong đó, U_0 được gọi là độ chính xác toàn phần của dự báo ngẫu nhiên và được xác định theo công thức sau:

$$U_0 = \frac{1}{N} \left(\frac{N_{01}}{N} N_{10} + \frac{N_{02}}{N} N_{20} \right) \quad (3.3)$$

Theo Bagrov N. A, tiêu chuẩn này phải $> 0,2$, kết luận: phương pháp được sử dụng cho kết quả tốt.

Tóm lại, để đánh giá phương trình dự báo nêu trên, ta chọn hai tiêu chuẩn: độ chính xác toàn phần U và độ tin cậy H của Bagrov.

2) Đánh giá công thức dự báo trên chuỗi số liệu phụ thuộc

Để xác định độ chính xác toàn phần cũng như độ tin cậy của các phương trình dự báo, trước hết, phải đánh giá phương trình trên chuỗi số liệu phụ thuộc. Nguyên tắc đánh giá các phương trình này được tiến hành như đã trình bày ở trên. Kết quả đánh giá được thể hiện trong bảng 3.3.

Bảng 3.3. Kết quả đánh giá dự báo trên chuỗi số liệu phụ thuộc theo tần số

P. trình	n_{12}	n_{22}	n_{21}	N_{10}	N_{20}	N_{01}	N_{02}	N
Hội quy	52	16	9	637	25	594	68	662

Tính U và H theo công thức trên ta có: $U = 90,8\%$ và $H = 0,31$.

Từ kết quả trong bảng 3.3 cho thấy: phương trình cho độ chính xác toàn phần cao (U nhận giá trị $= 90,8$). Đồng thời phương trình có tiêu chuẩn về độ tin cậy $H = 0,31$ cao hơn giá trị giới hạn cho phép ($H > 0,2$). Như vậy, qua đánh giá việc sử dụng phương trình dự báo trên chuỗi số liệu phụ thuộc, có thể nhận xét là phương trình trên có độ chính xác và độ tin cậy khá cao, có thể cho phép áp dụng dự báo mưa ở khu vực Sơn La trong các tháng I, tháng III và tháng III.

Từ bảng 3.3, cho thấy: phương trình hồi quy dự báo không mưa 637 ngày và dự báo có mưa 25 ngày, trong đó dự báo pha không mưa đúng được 585 ngày (đạt mức chính xác $91,8\%$) còn dự báo pha có mưa đúng được 16 ngày (đạt mức độ chính xác $64,0\%$).

3) Thử nghiệm phương trình dự báo trên chuỗi số liệu độc lập

Để đánh giá độ chính xác của phương trình dự báo trước khi đưa vào sử dụng, cần tiến hành dự báo thử nghiệm trên chuỗi số liệu độc lập. Chuỗi số liệu độc lập phải cùng chủng loại và phải thoả mãn những điều kiện synop của bài toán. Để tiến hành dự báo thử nghiệm, ở đây trong bài báo này tác giả sử dụng chuỗi số liệu năm 1999 và 2000.

Kết quả dự báo thử nghiệm phương trình dự báo trên chuỗi số liệu độc lập được trình bày trong bảng 3.4.

Bảng 3.4. Kết quả đánh giá dự báo trên chuỗi số liệu độc lập theo tần số

Phương trình	n_{11}	n_{12}	n_{22}	n_{21}	N_{10}	N_{20}	N_{01}	N_{02}	N
Hồi quy	146	22	7	2	168	9	148	29	177

Từ bảng 3.4 cho thấy: trong hai năm 1999 và 2000 có 177 ngày có đủ các điều kiện để áp dụng phương trình dự báo trên. Tiến hành dự báo thử nghiệm cho 177 ngày này theo phương trình trên có độ chính xác toàn phần cao ($U = 86,4$) và độ tin cậy tốt ($H = 0,31$), cao hơn giá trị giới hạn cho phép ($H > 0,2$). Như vậy, việc đánh giá phương trình dự báo trên chuỗi số liệu độc lập, một lần nữa cho thấy: phương trình trên đều có độ chính xác và độ tin cậy khá cao.

Thông qua việc đánh giá hiệu quả dự báo, xác định độ tin cậy trên chuỗi số liệu phụ thuộc và cuối cùng là dự báo thử nghiệm trên chuỗi số liệu độc lập cho phương trình dự báo, cho thấy: độ chính xác chung của phương trình trong các lần thử nghiệm sai khác nhau không lớn (dao động từ $86,4 - 90,8\%$) và có độ tin cậy cao ($H = 0,31$). Từ các kết quả này có thể đi đến kết luận rằng: phương trình thu được có kết quả tốt và ổn định có thể sử dụng để dự báo mưa thử nghiệm ở khu vực Sơn La trong các tháng I tháng II và tháng III khi có các điều kiện về biến áp thoả mãn như đã nói ở trên.

4. Kết luận

Quá trình nghiên cứu dự báo mưa ở khu vực Sơn La trong các tháng I, tháng II và tháng III, tác giả đã thu được những kết quả như sau:

- Đã tính toán và phân tích được một số đặc trưng thống kê cơ bản về mưa ở khu vực Sơn La. Qua đó cho thấy: mưa ở khu vực Sơn La trong các tháng I, tháng II và tháng III ít hơn rất nhiều so với vùng Đồng bằng Bắc Bộ cùng thời kỳ, đặc biệt ở đây không có mưa phùn.

- Các tác giả đã xây dựng được phương trình dự báo mưa với thời hạn dự báo 24 giờ cho khu vực Sơn La trong các tháng I, tháng II và tháng III bằng phương pháp hồi quy tuyến tính nhiều biến, với độ chính xác của phương trình $U > 85\%$ và độ tin cậy cao ($H > 0,3$), có thể được xem xét đưa vào sử dụng để dự báo mưa thử nghiệm ở khu vực Sơn La trong các tháng này. Tuy nhiên, do khu vực Sơn La là một vùng rất ít mưa trong thời kỳ này, nên phương trình dự báo pha mưa mang lại hiệu quả không lớn. Để khắc phục được nhược điểm này cần xây dựng các phương trình dự báo trên cơ sở phân loại các hình thái synop.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc. *Khí hậu Việt Nam*, NXB - Khoa học Kỹ thuật. Hà Nội, 1993.
2. Nguyễn Viết Lành. *Nghiên cứu dự báo dòng nhiệt vùng Đồng bằng Bắc Bộ trong các tháng nửa đầu mùa hè*, Luận án tiến sĩ địa lý. Hà Nội, 2001.
3. Phan Văn Tân. *Phương pháp thống kê trong khí hậu*. Đại học Quốc gia, Hà Nội, 1999.
4. Forecasting Rainfall at Son La for Period of January, February and March.

= 0)