

# XÂY DỰNG PHƯƠNG TRÌNH DỰ BÁO NHIỆT ĐỘ KHÔNG KHÍ TỐI THẤP CHO KHU VỰC LẠNG SƠN TRONG CÁC THÁNG CHÍNH ĐÔNG

TS. Nguyễn Viết Lành

Trường Cao đẳng Khí tượng Thủy văn Hà Nội

KS. Nguyễn Thị Thuyên

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Lạng Sơn.

*Việc dự báo nhiệt độ không khí tối thấp có một ý nghĩa to lớn đối với công tác dự báo thời tiết ở Lạng Sơn. Trong bài báo này, các tác giả trình bày kết quả nghiên cứu, xây dựng phương trình dự báo nhiệt độ không khí tối thấp (gọi tắt là nhiệt độ tối thấp) cho khu vực Lạng Sơn trong các tháng chính đông (tháng XII, I và II) nhằm tạo dựng một công cụ dự báo cho Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn tỉnh Lạng Sơn.*

## 1. Đặt vấn đề

Vào mùa đông, những đợt không khí lạnh lục địa xâm nhập sâu xuống phía nam đã đem lại cho các tỉnh miền Bắc Việt Nam một mùa đông lạnh khác thường đối với một vùng nhiệt đới. Sự luân phiên tác động của những đợt không khí lạnh và tín phong đã gây ra những biến động lớn trong chế độ nhiệt ở đây. Biến thiên nhiệt độ không khí 24 giờ có thể lớn hơn  $10^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ không khí tối thấp xuống rất thấp, tạo điều kiện cho sương muối và băng giá hình thành [3]. Tỉnh Lạng Sơn là nơi tiếp nhận sớm nhất và chịu ảnh hưởng mạnh mẽ nhất của những đợt không khí lạnh nên nhiệt độ mùa đông ở đây thấp hơn rõ rệt hơn so với các vùng khác có cùng độ cao. Trong đó, tháng I là tháng lạnh nhất với nhiệt độ trung bình vào khoảng  $15^{\circ}\text{C}$  ở vùng thấp,  $12-14^{\circ}\text{C}$  ở vùng cao. Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng I vào khoảng  $11-12^{\circ}\text{C}$  ở vùng thấp và dưới  $9^{\circ}\text{C}$  ở vùng cao. Nhiệt độ tối thấp có thể xuống tới  $1-3^{\circ}\text{C}$ , thậm chí xuống dưới  $0^{\circ}\text{C}$ . Do đó, Lạng Sơn là vùng có sương muối xuất hiện nhiều nhất trên toàn lãnh thổ. Ngay ở dưới vùng thấp sương muối cũng là hiện tượng hầu như năm nào cũng xảy ra [3].

## 2. Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

### a. Cơ sở số liệu

Thực tế hiện nay ở nước ta, số liệu ban đầu phục vụ cho mục đích nghiên cứu và dự báo nghiệp vụ còn thiếu. Cơ sở số liệu hiện có của chúng ta chủ yếu là số liệu quan trắc khí tượng mặt đất từ mạng lưới đài, trạm. Để giải quyết bài toán đặt ra, không còn cách nào khác ngoài việc khai thác số liệu quan trắc khí tượng mặt đất từ trạm thuộc vùng nghiên cứu được lưu trữ trong các báo biểu BKT-1.

Đặc điểm của tập số liệu BKT-1 là lưu trữ tất cả các số liệu quan trắc khí tượng mặt đất vào 4 kì quan trắc chính là 1, 7, 13 và 19 giờ. Các yếu tố nhiệt độ, điểm sương có độ chính xác đến phần mười độ, tốc độ gió có độ chính xác đến m/s, hướng gió được lấy theo 16 hướng, khí áp lấy chính xác đến phần mười mb...

Do đặc điểm khí hậu của khu vực Lạng Sơn như đã nói ở trên, nhiệt độ tối thấp ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống mà chúng ta quan tâm, chủ yếu xuất hiện vào những tháng chính đông. Bởi vậy, chúng tôi đã chọn các tháng XII, I và tháng II để nghiên cứu.

Độ dài và nội dung của chuỗi số liệu được khai thác dựa trên nguyên tắc sử dụng đến mức tối đa khả năng đáp ứng của các nguồn số liệu sẵn có của khu vực cần nghiên cứu. Độ dài của chuỗi không lấy quá dài, nhưng cần phải bảo đảm tính ổn định thống kê. Để đảm bảo tính đồng nhất, tất cả các loại số liệu đều được khai thác cùng một thời kì từ năm 1991- 2001 (11 năm liên tục).

Cụ thể các yếu tố cần được khai thác bao gồm các nhóm nhiệt độ, điểm sương, khí áp, hướng gió và tốc độ gió lúc 1, 7, 13 và 19 giờ.

### **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, hiện có rất nhiều phương pháp được sử dụng để xây dựng phương trình dự báo khả năng xuất hiện hiện tượng khí tượng [1]. Các phương trình dự báo này được phát triển từ những phương pháp đơn giản đến các phương pháp thống kê hiện đại.

Trong bài viết này, phương pháp hồi quy nhiều chiều (nhiều biến) được sử dụng để xây dựng các phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho khu vực Lạng Sơn trong các tháng chính đông, những tháng có nhiệt độ thấp nhất trong năm gây ảnh hưởng lớn đến sản xuất và đời sống.

Tuy nhiên, sử dụng phương pháp hồi quy nhiều biến để xây dựng phương trình dự báo sẽ gặp phải một khó khăn khi chọn tập các nhân tố dự báo cuối cùng, bởi vì giữa các nhân tố dự báo có thể tồn tại mối quan hệ tác động qua lại và ảnh hưởng lẫn nhau nào đó đồng thời với mối quan hệ giữa chúng với các yếu tố dự báo cho 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 mà giảm đi. Trong nhiều trường hợp, điều đó dẫn đến hậu quả là mặc dù phương trình hồi quy khá phức tạp do sự có mặt của nhiều nhân tố dự báo nhưng độ chính xác của nó lại kém đi do sai số quan trắc, dao động ngẫu nhiên, sai số tính toán,... mang đến. Do đó, cần phải tiến hành loại bỏ những hạng tử không có ý nghĩa và chỉ giữ lại những hạng tử cần thiết. Quá trình loại bỏ đó được gọi là lọc nhân tố.

Nguyên tắc kiểm tra đánh giá để lựa chọn công thức dự báo tốt nhất là ngoài việc dựa vào tiêu chuẩn hiệu quả dự báo còn phải căn cứ vào số lượng 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 mà số biến 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 thu được đều phải được kiểm nghiệm theo tiêu chuẩn F với mức ý nghĩa nào đó. Điều đó cho phép lựa chọn được tổ hợp biến có số lượng biến ít nhất có thể mà vẫn đảm bảo được độ tin cậy của công thức 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 nhân tố tương quan với nhau kém nhưng lại quan hệ chặt chẽ với yếu tố dự báo.

Bài viết sử dụng phương pháp hồi quy từng bước để lọc nhân tố, phương pháp này được tiến hành như sau:

**Bước 1:** Tính các hệ số tương quan  $r_{yi}$  giữa yếu tố dự báo  $y$  với các nhân tố dự báo  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ), sau đó chọn trong chúng hệ số tương quan nào có giá trị tuyệt đối lớn nhất. Giả sử:

$$|r_{11}| = \max_{1 \leq i \leq m} \{ |r_{ii}| \} \quad (2.1)$$

Khi đó  $x_1$  là nhân tố có tác động chính lên  $y$  và ta xây dựng phương trình hồi quy:

$$y^{(1)} = a_0^{(1)} + a_1^{(1)} x_1 \quad (2.2)$$

Tương ứng với phương trình (2.2) ta tính được chuẩn sai thặng dư  $s^{(1)}$ :

$$s^{(1)} = \sqrt{\frac{Q}{n-m-1}} \quad (2.3)$$

Trong đó,  $Q$  là tổng bình phương các sai số,  $(n-m-1)$  là số bậc tự do của  $Q$ .

**Bước 2:** Tính các hệ số tương quan  $r_{ii,1}$  ( $i = 2, 3, \dots, m$ ) và cũng chọn hệ số có giá trị lớn nhất trong chúng. Giả sử:

$$|r_{2,1}| = \max_{2 \leq i \leq m} \{ |r_{ii,1}| \} \quad (2.4)$$

Khi đó ta chọn tiếp biến  $x_2$  và xây dựng phương trình hồi quy:

$$y^{(2)} = a_0^{(2)} + a_1^{(2)} x_1 + a_2^{(2)} x_2 \quad (2.5)$$

Tương ứng với nó ta cũng tính được chuẩn sai thặng dư  $s^{(2)}$ . Đến đây ta có phương trình hồi quy hai biến (2.5) mà độ chính xác của nó được đánh giá bởi  $s^{(2)}$ .

**Bước 3:** So sánh giá trị chuẩn sai thặng dư  $s^{(2)}$  với  $s^{(1)}$ .

$$\text{Nếu: } \left| \frac{s^{(2)} - s^{(1)}}{s^{(2)}} \right| < \varepsilon \quad (2.6)$$

thì biến  $x_2$  sẽ bị bỏ qua và một biến khác trong số các biến còn lại sẽ được lựa chọn để xây dựng phương trình hồi quy (2.5) và bắt đầu tính từ bước 2. Ở đây,  $\varepsilon$  là một số dương tùy ý ta đưa vào để đánh giá xem nếu khi ta tăng thêm biến cho phương trình hồi quy thì độ chính xác của nó có tăng lên đáng kể hay không. Hay nói cách khác, khi thêm vào phương trình hồi quy một biến mới thì sự đóng góp thông tin của nó làm giảm sai số được bao nhiêu phần trăm, nếu mức độ giảm không vượt quá  $\varepsilon$  thì có thể bỏ qua nó.

Tuy nhiên,  $|r_{12,1}|$  có giá trị lớn nhất trong số các  $|r_{ii,1}|$  do đó nhân tố sẽ được đưa vào tiếp theo thay thế  $x_2$ , sẽ là nhân tố thoả mãn điều kiện:

$$|r_{13,1}| = \max_{3 \leq i \leq m} \{ |r_{ii,1}| \}$$

Nếu tất cả các nhân tố còn lại đều thoả mãn (2.6) thì quá trình hồi quy sẽ kết thúc và phương trình hồi quy (2.2) là kết quả cuối cùng.

$$\text{Nếu: } \left| \frac{s^{(2)} - s^{(1)}}{s^{(2)}} \right| \geq \varepsilon \quad (2.7)$$

thì nhân tố  $x_2$  sẽ được chọn. Khi đó ta lại tính tiếp các hệ số tương quan  $r_{ii,12}$  ( $i = 3, 4, \dots, m$ ) và quy trình được lặp lại bắt đầu như bước 2.

Quá trình cứ tiếp tục như vậy cho đến khi hết tất cả các nhân tố hoặc tự kết thúc như đã trình bày. Như vậy, bước thứ  $m$  ta có chuẩn sai thặng dư  $s^{(k)}$  tương ứng với phương trình:

$$y^{(k)} = a_0^{(k)} + a_1^{(k)} x_1 + \dots + a_k^{(k)} x_k \quad (2.8)$$

Và điều kiện lựa chọn:

$$\left| \frac{s^{(k)} - s^{(k-1)}}{s^{(k)}} \right| < \varepsilon \quad \text{với } k \leq m \quad (2.9)$$

### 3. Một số kết quả nghiên cứu

#### a. Một số đặc trưng khí hậu của nhiệt độ tối thấp ở khu vực Lạng Sơn trong các tháng chính đông

Để xây dựng các phương trình dự báo một hiện tượng khí tượng nào đó, trước hết cần phải tìm hiểu một số đặc trưng khí hậu của hiện tượng đó trên khu vực nghiên cứu. Đối với bài toán dự báo nhiệt độ tối thấp cũng vậy cần phải thống kê được một số đặc trưng khí hậu của nhiệt độ tối thấp trên khu vực Lạng Sơn trong thời kỳ từ tháng XII đến tháng II. Kết quả thống kê số ngày có các cấp nhiệt độ tối thấp được dẫn ra trong bảng 3.1.

Bảng 3.1 Bảng thống kê số ngày có các cấp nhiệt độ tối thấp tại trạm khí tượng Lạng Sơn (thời kỳ 1991-2001)

Cấp nhiệt độ (°C)	Tháng XII		Tháng I		Tháng II		Tổng số	
	Tổng	Trung bình	Tổng	Trung bình	Tổng	Trung bình	Tổng	Trung bình
< 2	11	1,0	3	0,3	0	0	14	1,3
2,1-5,0	13	1,2	17	1,5	9	0,8	39	3,5
5,1-10,0	63	5,7	138	12,5	93	8,5	294	26,7
10,1-13,0	106	9,6	85	7,7	89	8,1	280	25,4
13,1-15,0	46	4,2	29	2,6	26	2,4	101	9,2
> 15,0	50	4,5	67	6,1	68	6,2	185	16,8
Tổng cộng	289	26,2	339	30,7	285	26,0	913	82,9

Qua bảng 3.1 ta nhận thấy rằng:

- Tháng XII là tháng có số ngày nhiệt độ tối thấp < 2°C là nhiều nhất: 11 ngày, tháng I là 3 ngày còn trong tháng II không có ngày nào. Như vậy, số ngày có nhiệt độ tối thấp < 2°C trong cả 3 tháng là 14 ngày và giảm dần từ giữa đến cuối mùa đông.

- Số ngày có nhiệt độ tối thấp trong khoảng từ 2,1-5,0°C trong tháng I là nhiều nhất: 17 ngày, trong tháng XII là 13 ngày, trong tháng II là 9 ngày và trong cả 3 tháng là 39 ngày.

- Nhiệt độ tối thấp trong khoảng từ 5,1-10,0°C tính cho cả 3 tháng là 294 ngày và xảy ra nhiều nhất vào tháng I: 138 ngày. Trong khi đó tháng XII chỉ có 62 ngày và tháng II chỉ có 93 ngày.

- Số ngày có nhiệt độ tối thấp trong khoảng từ 10,1-13°C trong tháng XII là nhiều nhất: 106 ngày còn các tháng khác có từ 85-89 ngày, cả 3 tháng là 280 ngày. Đối với khoảng giá trị từ 13,1-15°C thì tháng XII cũng là tháng có nhiều ngày nhất: 46 ngày và cả 3 tháng là 101 ngày.

#### b. Xây dựng phương trình dự báo

Để xây dựng được các phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho khu vực Lạng Sơn trong các tháng chính đông, vấn đề quan trọng là xây dựng được tập các nhân tố dự báo. Tập các nhân tố dự báo phải được thiết lập trên cơ sở những hiểu biết vật lý về quá trình hình thành, phát triển của hiện tượng khí tượng cần dự báo. Với dự báo nhiệt độ tối thấp cũng vậy, tập các nhân tố dự báo đó phải có liên quan mật thiết với hiện tượng nhiệt độ tối thấp trên khu vực được nghiên cứu, đồng thời các loại số liệu đó phải sẵn có, dễ khai thác tại các trung tâm dự báo với số lượng nhân tố dự tuyến không hạn chế.

### 1) Tập các nhân tố dự báo

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đã có cũng như những hiểu biết về ảnh hưởng của các nhân tố vật lý đến giá trị nhiệt độ tối thấp ở khu vực Lạng Sơn trong các tháng chính đông, chúng tôi đã chọn yếu tố dự báo và tập các nhân tố dự báo theo nguyên tắc: yếu tố dự báo là nhiệt độ tối thấp tại trạm khí tượng Lạng Sơn trong khoảng từ 19 giờ ngày làm dự báo đến 19 giờ ngày hôm sau, các nhân tố dự báo được lấy vào các kì quan trắc: 19 giờ của ngày trước ngày làm dự báo, 1 giờ, 7 giờ và 13 giờ của ngày làm dự báo cũng tại trạm Lạng Sơn, gồm 40 nhân tố của các nhóm yếu tố: nhiệt độ, độ ẩm, hướng gió, tốc độ gió, lượng mây tổng quan, khí áp, biến thiên của các nhân tố này trong khoảng 12 và 24 giờ để xây dựng phương trình hồi quy tuyến tính dự báo nhiệt độ tối thấp tại Lạng Sơn trong các tháng XII, I và II.

### 2) Xây dựng phương trình dự báo

Để xây dựng phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho Lạng Sơn sử dụng số liệu của 9 năm (1991-1999). Trong 9 năm này, cùng với việc loại bỏ những ngày số liệu không đồng bộ hoặc có sự nghi vấn về độ tin cậy, chúng tôi còn loại bỏ những ngày có biến đổi khí áp 24 giờ >3mb (những ngày có không khí lạnh về). Qua quá trình tính toán chọn lọc các nhân tố từ 40 biến dự tuyển ban đầu bằng phương pháp hồi quy từng bước theo phương pháp như đã trình bày ở trên, chúng tôi đã xây dựng được phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho khu vực Lạng Sơn trong các tháng XII, I và II như sau:

- Phương trình dự báo cho tháng XII:

$$T_{\text{min}d} = 4,12906 + 0,48451 * T_{d13} + 0,50573 * T_{\text{min}0} - 0,34384 * X_2 + 0,15751 * N_{13} - 0,29582 * N_7 \quad (3.1)$$

- Phương trình dự báo cho tháng I:

$$T_{\text{min}d} = 2,32319 + 0,37492 * T_{d13} + 0,25828 * X_3 + 0,11036 * N_{13} - 0,02813 * dd_{13} + 0,32648 * T_{\text{min}0} + 0,23273 * X_{10} \quad (3.2)$$

- Phương trình dự báo cho tháng II:

$$T_{\text{min}d} = 0,78367 + 0,48970 * T_{d13} + 0,36749 * X_3 + 0,15742 * X_5 - 0,19856 * d_{tP13} + 0,26515 * T_{\text{min}0} \quad (3.3)$$

Từ các phương trình trên ta có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Đối với phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho tháng XII, phương trình (3.1), có 5 yếu tố được chọn vào phương trình dự báo là: điểm sương lúc 13 giờ, nhiệt độ tối thấp của ngày làm dự báo (phản ánh tính quán tính của hiện tượng), điểm sương trung bình của 3 kỳ quan trắc (19, 7 và 13 giờ), lượng mây tổng quan lúc 7 giờ và 13 giờ. Trong đó các yếu tố như điểm sương lúc 13 giờ ( $T_{d13}$ ), nhiệt độ tối thấp của ngày làm dự báo ( $T_{\text{min}0}$ ) và lượng mây lúc 13 giờ có quan hệ tỉ lệ thuận với nhiệt độ tối thấp dự báo cho ngày tới. Trong khi đó các yếu tố như điểm sương trung bình của 3 kỳ quan trắc 19, 7 và 13 giờ ( $X_2$ ) và lượng mây lúc 7 giờ lại có quan hệ tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tối thấp của ngày tiếp theo.

- Đối với phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho tháng I, phương trình (3.2), có 5 yếu tố được chọn là: điểm sương 13 giờ, trung bình độ hụt điểm sương của 3 kỳ quan trắc (19, 7 và 13 giờ), lượng mây tổng quan 13 giờ, hướng gió 13 giờ, nhiệt độ tối thấp của ngày làm dự báo và độ biến thiên của điểm sương từ 7 đến 13 giờ. Trong đó, điểm sương lúc 13 giờ ( $T_{d13}$ ), độ hụt điểm sương trung bình ( $X_3 = (TT_{d19} + TT_{d7} + TT_{d13})/3$ ), nhiệt độ tối thấp của ngày làm dự báo ( $T_{\text{min}0}$ ) và hiệu nhiệt độ điểm sương 13 giờ và

7 giờ ( $X_{10} = T_{d13} - T_{d7}$ ) có quan hệ tỉ lệ thuận với nhiệt độ tối thấp của ngày tiếp theo ( $T_{mindb}$ ). Ngược lại, hướng gió lúc 13 giờ lại có quan hệ tỉ lệ nghịch với  $T_{mindb}$ .

- Đối với phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho tháng II, phương trình (3.3), có 5 yếu tố được tuyển chọn là: điểm sương 13 giờ, độ hụt điểm sương trung bình của 3 kỳ quan trắc (19, 7 và 13 giờ), lượng mây tổng quan trung bình của 3 kỳ quan trắc (19, 7 và 13 giờ), biến áp 24 giờ lúc 13 giờ và nhiệt độ tối thấp của ngày làm dự báo. Trong đó, các biến như: điểm sương 13 giờ ( $T_{d13}$ ), độ hụt điểm sương trung bình 3 kỳ quan trắc ( $X_3 = (TT_{d19} + TT_{d7} + TT_{d13})/3$ ), lượng mây tổng quan trung bình của 3 kỳ quan trắc ( $X_5 = (N_{I9} + N_7 + N_{13})/3$ ) và nhiệt độ tối thấp ngày làm dự báo ( $T_{min0}$ ) có quan hệ tỷ lệ thuận với nhiệt độ tối thấp của ngày tiếp theo ( $T_{mindb}$ ), nhưng biến thiên khí áp 13 giờ ( $d_{tP13}$ ) lại có quan hệ tỷ lệ nghịch với  $T_{mindb}$ .

- Trong cả 3 phương trình trên, yếu tố điểm sương 13 giờ và nhiệt độ tối thấp của ngày làm dự báo đều được chọn và đều có quan hệ tỉ lệ thuận với  $T_{mindb}$ . Điều đó chứng tỏ 2 yếu tố này có vai trò rất lớn đối với giá trị nhiệt độ tối thấp của ngày tiếp theo. Như vậy, điểm sương lúc 13 giờ càng lớn, tức độ ẩm không khí lúc này càng cao, thì nhiệt độ tối thấp của đêm tiếp theo càng cao và nhiệt độ tối thấp mang tính quán tính khá lớn.

### c. Đánh giá chất lượng phương trình dự báo

#### 1) Nguyên tắc đánh giá

Để đánh giá chất lượng phương trình dự báo trị số nhiệt độ tối thấp, cũng như các yếu tố khác, người ta căn cứ vào độ chênh lệch giữa trị số dự báo và trị số thực tế. Khi dự báo trị số nhiệt độ tối thấp theo các công thức (3.1), (3.2) và (3.3) ta sẽ gặp những sai số nào đó, bởi trị số dự báo ít khi đúng bằng trị số thực. Vậy độ chênh lệch bằng bao nhiêu sẽ được chấp nhận và lớn hơn sẽ không được chấp nhận. Ở đây căn cứ vào tình hình thực tế, chúng tôi chọn mức chấp nhận (đúng) và không chấp nhận (sai) như sau:

Gọi  $T_{mindb}$ : là giá trị dự dự báo,

$T_{min1}$ : là giá trị thực.

Nếu  $\Delta T = |T_{mindb} - T_{min1}| \leq 2$  thì kết luận dự báo đó là đúng,

$\Delta T > 2$  thì kết luận dự báo đó là sai.

#### 2) Đánh giá độ chính xác của công thức dự báo trên chuỗi số liệu phụ thuộc

Để xác định độ chính xác toàn phần cũng như độ tin cậy của phương trình dự báo, trước hết, ta phải đánh giá chúng trên chuỗi số liệu phụ thuộc.

Trên cơ sở nguyên tắc được nói ở trên, tiến hành đánh giá trên chuỗi số liệu phụ thuộc (chuỗi số liệu 1991-1999), ta thu được kết quả chi tiết trình bày trong phụ lục 1 và kết quả tổng hợp được trình bày trong bảng 3. 2.

Như vậy, chỉ có phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho tháng XII là không cao, còn 2 phương trình còn lại đạt độ chính xác rất cao (từ 83,0-83,4%).

#### 3) Đánh giá độ chính xác của công thức dự báo trên chuỗi số liệu độc lập

Chuỗi số liệu độc lập là chuỗi số liệu chưa tham gia vào tính toán xây dựng phương trình dự báo và phải cùng chủng loại. Ở đây, số liệu độc lập được lấy là năm 2000 và năm 2001. Sử dụng phương trình (3.1), (3.2) và (3.3) để dự báo thử nghiệm cho các tháng XII, I và II chúng tôi thu được kết quả chi tiết như dẫn ra trong phụ lục 2 và kết quả tổng hợp được dẫn ra trong bảng 3.3.

Bảng 3.2. Bảng tổng hợp đánh giá kết quả dự báo trên chuỗi số liệu phụ thuộc (1991-1999)

Tháng	Tổng số ngày dự báo	Số ngày dự báo sai	Số ngày dự báo đúng	Độ chính xác (%)
XII	232	63	169	72,8
I	277	47	230	83,0
II	230	38	192	83,4
Tổng	739	148	591	

Bảng 3.3. Bảng tổng hợp đánh giá kết quả dự báo trên chuỗi số liệu độc lập (2000-2001)

Tháng	Tổng số ngày dự báo	Số ngày dự báo sai	Số ngày dự báo đúng	Độ chính xác (%)
XII	57	10	47	82,4
I	62	16	46	74,1
II	55	11	44	80,0
Tổng	174	37	137	

Qua bảng 3.3 ta thấy, độ chính xác của các phương trình nhận giá trị từ 74,1 đến 82,4%. So với độ chính xác của dự báo trên chuỗi số liệu phụ thuộc thì phương trình dự báo cho tháng II là ổn định nhất (đều trên 80% cho cả 2 lần thử nghiệm). Trong khi đó phương trình tháng XII lại tăng lên còn phương trình của tháng I lại giảm xuống. Tuy nhiên, với độ chính xác như vậy cũng có thể chấp nhận được, đặc biệt là phương trình dự báo cho tháng II, và cần được tiếp tục thử nghiệm trong thực tế dự báo.

Để sử dụng được các phương trình này, hàng ngày, sau kỳ quan trắc 13 giờ, ta nhập các giá trị như đã nói vào trong phương trình cho từng tháng. Tính toán theo các phương trình trên, giá trị của các phương trình tính được chính là giá trị nhiệt độ tối thấp của ngày tiếp theo (ở đây, cần loại bỏ những ngày có không khí lạnh tràn về với mức biến áp lớn hơn 3mb).

#### 4. Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu chúng tôi thu được những kết quả sau:

- Đã tính toán thống kê được một số đặc trưng cơ bản về nhiệt độ tối thấp ở khu vực Lạng Sơn theo từng tháng trong các tháng chính đông và đã rút ra một số qui luật về sự xuất hiện nhiệt độ tối thấp.

- Đã xây dựng được 3 phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp cho khu vực Lạng Sơn trong các tháng chính đông bằng phương pháp hồi quy tuyến tính nhiều biến với độ chính xác tương đối cao cả trên chuỗi số liệu phụ thuộc và chuỗi số liệu độc lập. Đặc biệt, phương trình dự báo nhiệt độ tối thấp tháng II đạt kết quả cao nhất, trên 80% cho cả hai lần thử nghiệm.

#### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Việt Lành. Nghiên cứu dự báo đông nhiệt cho vùng Đông bằng Bắc Bộ trong các tháng nửa đầu mùa hè, Luận án tiến sĩ, Hà Nội, 2001.
2. Phan Văn Tân. *Phương pháp thống kê khí hậu*, ĐHQGHN, 1999.
3. Phạm Ngọc Toàn và Phan Tất Đắc. *Khí hậu Việt Nam*.- NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1993.