

DỰ BÁO NHIỆT ĐỘ TỐI CAO VÀ NẮNG NÓNG CHO HÀ NỘI TRONG CÁC THÁNG V, VI VÀ VII KHI KHU VỰC CHỊU ẢNH HƯỞNG CỦA ÁP THẤP NÓNG PHÍA TÂY

TS. Nguyễn Viết Lành - Trường Cao đẳng KTTV Hà Nội
KS. Dương Văn Thái - Đài KTTV khu vực Đồng bằng Bắc Bộ

1. Đặt vấn đề

Nắng nóng là một hiện tượng thời tiết xảy ra hầu khắp các khu vực trên lãnh thổ Việt Nam. Tuy nhiên, mức độ, tần suất cũng như thời gian kéo dài của những đợt nắng nóng có những biến động rất lớn theo không gian và thời gian. Theo kết quả thống kê [3], ở khu vực Bắc Trung Bộ mỗi năm có 55,7 ngày nắng nóng, riêng khu vực Hà Nội, mỗi năm có 26,3 ngày (ở đây xác định ngày nắng nóng là ngày có nhiệt độ tối cao $T_x > 33^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $f_{\min} < 65\%$) và tập trung chủ yếu trong các tháng V, VI và VII.

Theo Phạm Ngọc Toàn và Phan Tất Đắc [3], nắng nóng trong thời kỳ này chủ yếu là do gió tây khô nóng gây nên, về bản chất, là trạng thái biến tính của gió mùa tây nam. Hình thế thuận lợi cho kiểu thời tiết này xuất hiện là sự khoi sâu của áp thấp Bắc Bộ, với trung tâm ở phía nam đồng bằng, đã tạo nên một sức hút mạnh mẽ luồng không khí từ phía tây. Gió tây phát triển cả sang khu vực biển Đông, qua các dãy núi phía tây, chịu tác dụng phơn sâu sắc khiến cho độ ẩm giảm xuống. Trong trường hợp tồn tại một áp thấp lục địa rộng và khoi sâu ở Hoa Nam, gió tây càng phát triển mạnh hơn nữa, làm triệt tiêu cả tác dụng làm lệch hướng gió của trung tâm áp thấp phụ Bắc Bộ. Lúc này, gió tây bao trùm cả phần bắc lãnh thổ nước ta và duy trì thời tiết nắng nóng kéo dài. Hình thế này thường gây nên những giá trị nhiệt độ cực đoan của mùa hè nước ta. Nhiệt độ tối cao tới $41\div 43^\circ\text{C}$ đã từng quan trắc được và ngay ở Hà Nội cũng đã quan trắc được nhiệt độ 40°C . Dao động nhiệt độ trong ngày rất nhỏ, nhiều khi ngay ban đêm cũng xấp xỉ 30°C . Độ ẩm thấp nhất có thể xuống dưới $30\div 40\%$.

Vì vậy, việc dự báo nắng nóng có một ý nghĩa thực tế to lớn đối với các nhà khí tượng Việt Nam và để góp phần tạo thêm một công cụ dự báo thời tiết hạn ngắn, chúng tôi tiến hành xây dựng phương pháp dự báo nắng nóng cho khu vực Hà Nội trong các tháng V, VI và VII khi khu vực chịu ảnh hưởng của áp thấp nóng phía tây.

2. Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Cơ sở số liệu

Để thực hiện bài toán đặt ra, chúng tôi tiến hành khai thác số liệu thời kỳ từ năm 1983-1996 trong các tháng V, VI và VII, những tháng có áp thấp nóng phía tây khống chế miền Bắc Việt Nam với tần suất lớn nhất [2], [3]. Cụ thể, chúng tôi khai thác các loại số liệu như sau:

- Số liệu bản đồ synop lúc 7 giờ trên các mực: mặt đất, 850, 700 và 500mb để xác định hệ thống thời tiết ảnh hưởng đến miền Bắc Việt Nam.

- Số liệu khí tượng bề mặt trạm Láng với các yếu tố như khí áp, biến áp, gió, nhiệt độ, điểm sương lúc 7 và 10 giờ cũng như nhiệt độ tối cao và độ ẩm tương đối tối thấp trong ngày.

- Số liệu cao không trạm Láng với các yếu tố như độ cao địa thế vị, nhiệt độ, độ hụt điểm sương, hướng gió và tốc độ gió lúc 7 giờ trên các mực khí áp chính là: mặt đất, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200 và 150mb.

b. Phương pháp nghiên cứu

Như chúng ta đã biết, hiện nay có rất nhiều phương pháp được sử dụng trong nghiên cứu khí tượng, khí hậu, trong đó các phương pháp thống kê như: hàm hồi quy nhiều biến, hàm phân lớp... được ứng dụng một cách rộng rãi để xây dựng phương trình dự báo.

Về cơ sở lý thuyết của các hàm này đã được nhiều tác giả nói đến trong nhiều công trình [2], hơn nữa, các phần mềm tính toán chúng bây giờ cũng rất phổ biến nên chúng tôi không nhắc lại ở đây. Trong bài viết này, để xây dựng phương trình dự báo, chúng tôi sử dụng hàm hồi quy từng bước và chạy hàm này bằng phần mềm SAS (Statistical Analytic System) của Mỹ.

3. Kết quả tính toán

a. Tình hình nắng nóng ở khu vực Hà Nội

Như đã biết, khi nói đến nắng nóng, người ta thường tính đến hai điều kiện đồng thời là nhiệt độ tối cao và độ ẩm tương đối tối thấp. Hơn nữa, nắng nóng còn được phân thành 3 cấp: nắng nóng, nắng nóng gay gắt và nắng nóng đặc biệt gay gắt tùy thuộc vào giá trị của hai đại lượng này [1], [3].

Tiến hành phân tích 275 ngày áp thấp nóng phía tây không chế Bắc Bộ Việt Nam, chúng tôi thấy 129 ngày ở khu vực Hà Nội có $T_x \geq 35^\circ\text{C}$. Phân tích độ ẩm tương đối trong 129 ngày này ta có: 100% số ngày có $f_{\min} \leq 65\%$, 94,5% số ngày có $f_{\min} \leq 60\%$ và 66,3 số ngày có $f_{\min} \leq 55\%$.

Như vậy, ở Hà Nội, khi nhiệt độ tối cao trên 35°C thì độ ẩm tương đối tối thấp không bao giờ vượt quá 65% và đại đa số trường hợp (94,5% trường hợp) độ ẩm tương đối tối thấp chỉ dưới 60%. Vì thế, để làm chỉ tiêu chọn ngày có nắng nóng, chúng tôi cũng chỉ sử dụng một chỉ tiêu là nhiệt độ tối cao (điều này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu và cách gọi của Trần Thế Kiêm [1]) với các cấp nắng nóng được xác định như sau:

- Ngày nắng nóng : $35^\circ\text{C} \leq T_x < 37^\circ\text{C}$,
- Ngày nắng nóng gay gắt: $37^\circ\text{C} \leq T_x < 39^\circ\text{C}$,
- Ngày nắng nóng đặc biệt gay gắt: $T_x \geq 39^\circ\text{C}$.

Sử dụng chỉ tiêu ở trên để tính toán với 275 ngày đã nói, ta thu được kết quả dẫn ra trong bảng 1.

Qua bảng 1, ta thấy:

- Tháng V có 65 ngày áp thấp nóng phía tây ảnh hưởng đến khu vực, trong đó có 16 ngày nắng nóng, chiếm 24,6%; 7 ngày nắng nóng gay gắt, chiếm 11%.

- Tháng VI có 91 ngày áp thấp nóng phía tây ảnh hưởng đến khu vực, trong đó có 48 ngày nắng nóng, chiếm 53%; 10 ngày nắng nóng gay gắt, chiếm 11%; trong đó có 2 ngày nắng nóng đặc biệt gay gắt.

- Tháng VII có 119 ngày áp thấp nóng phía tây ảnh hưởng đến khu vực, trong đó có 65 ngày nắng nóng, chiếm 55%; 12 ngày nắng nóng gay gắt, chiếm 10%.

- Số ngày nắng nóng tăng dần từ tháng V đến VII và số trường hợp nắng nóng gay gắt cũng không nhiều. Đợt nắng nóng nhất là ngày 18-19/VI/1983, với nhiệt độ tối cao lên tới $40,1^\circ\text{C}$.

Bảng 1. Tần số nắng nóng theo các cấp ở khu vực Hà Nội
(theo số liệu thời kỳ 1983÷1996)

Năm	Tháng V				Tháng VI				Tháng VII			
	ATN	NN	GG	ĐB	ATN	NN	GG	ĐB	ATN	NN	GG	ĐB
1983	11	3	2	0	4	4	3	2	12	10	3	0
1984	5	1	0	0	4	3	0	0	12	8	1	0
1985	4	1	0	0	2	2	0	0	11	3	1	0
1986	0	0	0	0	15	7	1	0	4	3	3	0
1987	0	0	0	0	6	4	2	0	13	4	0	0
1988	11	4	2	0	9	6	1	0	7	4	0	0
1989	4	0	0	0	9	1	0	0	3	0	0	0
1990	2	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0	0
1991	5	2	1	0	9	5	0	0	2	1	0	0
1992	0	0	0	0	3	3	0	0	5	5	1	0
1993	6	0	0	0	5	5	0	0	17	12	1	0
1994	4	1	1	0	4	1	0	0	1	0	0	0
1995	7	4	1	0	9	6	4	0	7	6	1	0
1996	6	0	0	0	12	1	0	0	13	6	1	0
TS	65	16	7	2	91	48	10	0	119	65	12	0
TB	4,6	1,1	0,5	0	6,5	3,4	0,7	0,1	8,5	4,6	0,9	0

Ghi chú: TS: tổng số, TB: trung bình, NN: nắng nóng, GG: nắng nóng gay gắt, ĐB: nắng nóng đặc biệt gay gắt, ATN: số ngày áp thấp nóng phía tây ảnh hưởng.

b. Chọn nhân tố dự tuyển

Để xây dựng các phương trình dự báo, vấn đề quan trọng nhất là xây dựng được tập các nhân tố dự tuyển. Tập các nhân tố dự tuyển phải được thiết lập trên cơ sở những hiểu biết vật lý về quá trình hình thành và phát triển của hiện tượng khí tượng cần dự báo. Đối với bài toán dự báo nắng nóng cũng vậy, ở đây cần phải xác định tập các nhân tố dự tuyển mà các nhân tố đó có liên quan mật thiết với hiện tượng nắng nóng 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 tuyển không hạn chế.

Trên cơ sở đó, chúng tôi chọn tập nhân tố dự báo là các yếu tố khí tượng tại trạm khí tượng bề mặt và trạm khí tượng cao không Láng như sau:

1. Nhiệt độ bề mặt 7 giờ (T07) và 10 giờ (T010),
2. Nhiệt độ mực 850mb (T85), 700mb (T70) và 500mb (T50),
3. Điểm sương bề mặt 7 giờ (Td07) và 10 giờ (Td010),
4. Điểm sương mực 850mb (Td85), 700mb (Td70) và 500mb (Td50),
5. Độ hụt điểm sương bề mặt 7 giờ (TTd07) và 10 giờ (TTd010),
6. Độ hụt điểm sương mực 850mb (TTd85), 700mb (TTd70) và 500mb (TTd50),
7. Biến áp 24 giờ lúc 7 giờ (DtaP07) và 10 giờ (DtaP010),
8. Tốc độ gió mực 850mb (ff85), 700mb (ff70) và 500mb (ff50),
9. Chỉ số bất ổn định của khí quyển SI, LI và TI,
10. Nhiệt độ bề mặt 10 giờ trừ 7 giờ ($X_1 = T010 - T07$),

11. Điểm sương bề mặt 10 giờ trừ 7 giờ ($X_2 = Td010 - Td07$),
12. Độ hụt điểm sương bề mặt 7 giờ trừ 10 giờ ($X_3 = TTd07 - TTd010$),
13. Biến áp 24 giờ bề mặt 10 giờ trừ 7 giờ ($X_4 = \Delta P010 - \Delta P07$),
14. Điểm sương mực 850mb trừ điểm sương mực 700mb ($X_5 = Td85 - Td70$),
15. Nhiệt độ mực 850mb trừ nhiệt độ mực 700mb ($X_6 = T85 - T70$),
16. Trung bình nhiệt độ bề mặt 7 và 10 giờ trừ nhiệt độ mực 500mb ($X_7 = \{(T07 + T010)/2\} - T50$),
17. Trung bình nhiệt độ bề mặt 7 và 10 giờ trừ nhiệt độ mực 700mb ($X_8 = \{(T07 + T010)/2\} - T70$),
18. Trung bình nhiệt độ bề mặt 7 và 10 giờ trừ nhiệt độ mực 850mb ($X_9 = \{(T07 + T010)/2\} - T85$),
19. Trung bình độ hụt điểm sương bề mặt và 850mb ($X_{10} = (TTd07 + TTd850)/2$),
20. Trung bình độ hụt điểm sương bề mặt, 850 và 700mb
 $X_{11} = (TTd07 + TTd850 + TTd700)/3$,
21. Trung bình độ hụt điểm sương bề mặt, 850mb, 700mb và 500mb

$$(X_{12} = (TTd07 + TTd850 + TTd700 + TTd500)/4).$$

c. Xây dựng phương trình dự báo

Để xây dựng phương trình dự báo nắng nóng cho Hà Nội, chúng tôi sử dụng chuỗi số liệu từ năm 1983-1994 với 34 biến dự tuyến nói trên. Quá trình tính toán đã tìm được phương trình dự báo nắng nóng cho khu vực Hà Nội trong những ngày có áp thấp nóng phía tây ảnh hưởng đến khu vực với 6 biến như sau:

$$T_{max} = 50,2770 + 0,05035 * X_{10} + 0,01506 * Td07 - 1,28338 * LI - 0,69939 * TI + 0,06037 * TTd85 + 0,03496 * Td85$$

Qua phương trình này, chúng ta thấy rằng:

1. Nhóm các nhân tố phản ánh trữ lượng ẩm của không khí tầng thấp lúc 7 giờ như: độ hụt điểm sương trung bình giữa mặt đất và mực 850mb (X_{10}), độ hụt điểm sương mực 850mb ($TTd85$), điểm sương bề mặt ($Td07$) và điểm sương mực 850mb ($Td85$) được tuyển vào phương trình dự báo. Điều đó chứng tỏ vai trò của độ ẩm không khí tầng thấp lúc 7 giờ sáng đóng vai trò cực kỳ quan trọng đối với khả năng xuất hiện nắng nóng ở đây.
2. Nhóm các nhân tố thứ hai là nhóm phản ánh độ bất ổn định thẳng đứng của khí quyển thông qua các chỉ số độ bất ổn định LI (Lifted Index) và TI (Total Index) được chọn.

Tóm lại, khả năng xuất hiện nắng nóng và do đó, cả giá trị nhiệt độ tối cao ở đây phụ thuộc vào 2 nhóm nhân tố, nhóm phản ánh độ ẩm và nhóm phản ánh độ bất ổn định thẳng đứng của khí quyển. Điều đó cũng phù hợp với bản chất vật lý của hiện tượng.

d. Đánh giá chất lượng phương trình dự báo

i. Dự báo nhiệt độ tối cao

Để đánh giá chất lượng phương trình dự báo trị số nhiệt độ tối cao, 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 cao theo phương trình trên, ta sẽ gặp những sai số nào đó, bởi trị số dự báo rất ít khi đúng bằng trị số thực. Ở đây, căn cứ vào tình hình thực tế, chúng tôi chấp nhận đúng nếu hiệu số giữa trị số dự báo và trị số thực không quá 1

độ, nếu lớn hơn 1 độ sẽ được kết luận là sai. Với quy ước đó, tiến hành đánh giá chất lượng phương trình dự báo nhiệt độ tối cao, chúng tôi thu được kết quả như sau:

- *Đối với chuỗi số liệu phụ thuộc (chuỗi số liệu 12 năm đầu đã tham gia vào xây dựng phương trình dự báo):* Trong 12 năm này đã tiến hành dự báo cho 197 ngày, phương trình đã dự báo đúng ($|\Delta T| \leq 1^\circ\text{C}$) 161 ngày và dự báo sai ($|\Delta T| > 1^\circ\text{C}$) 36 ngày. Như vậy, độ chính xác toàn phần là 81,7%.

- *Đối với chuỗi số liệu độc lập (chuỗi số liệu của 2 năm 1995 và 1996 chưa tham gia vào xây dựng phương trình dự báo):* Trong 2 năm đã tiến hành dự báo cho 47 ngày, phương trình đã dự báo đúng 36 ngày và dự báo sai 11 ngày. Như vậy, độ chính xác toàn phần là 78,7%.

Qua kết quả thử nghiệm trên chuỗi số liệu phụ thuộc và chuỗi số liệu độc lập, thấy rằng, phương trình cho độ chính xác toàn phần cao trên cả 2 chuỗi số liệu phụ thuộc và độc lập nên có thể được ứng dụng thử nghiệm trong nghiệp vụ dự báo nhiệt độ tối cao cho khu vực Hà Nội trong các tháng V, VI và VII khi miền Bắc nước ta chịu ảnh hưởng của áp thấp nóng phía tây.

ii. Dự báo nắng nóng

Trên đây đã kiểm nghiệm phương trình và đã cho thấy rằng, chất lượng của nó khá tốt. Thế nhưng, như đã biết, với các giá trị nhiệt độ tối cao bình thường dưới mức nắng nóng thì việc chấp nhận sai số 1 độ là thỏa mãn. Còn trong trường hợp khi nhiệt độ dự báo nằm ở mức xấp xỉ mức nắng nóng thì mức sai số này là không thể chấp nhận được. Để kiểm tra khả năng dự báo nắng nóng của nó (tức là dự báo tại những giá trị chuyển tiếp này), cần tiến hành kiểm nghiệm phương trình với cách chia thành hai pha thời tiết là pha có nắng nóng và pha không có nắng nóng. Trong trường hợp này, ta chọn ngưỡng của phương trình dự báo là 35. Nếu kết quả dự báo nhỏ hơn 35 thì dự báo không có nắng nóng và ngược lại. Đối với phương trình dự báo pha thời tiết, độ chính xác toàn phần U của phương trình được xác định như sau:

$$U = \frac{n_{11} + n_{22}}{N}$$

Trong đó: n_{11} là số lần dự báo đúng pha không nắng nóng,

n_{22} là số lần dự báo đúng pha nắng nóng,

N là số lần tiến hành dự báo.

Cùng với việc đánh giá độ chính xác, cần phải đánh giá độ tin cậy của phương trình dự báo pha thời tiết. Để đánh giá độ tin cậy, chúng tôi sử dụng chỉ tiêu của Bagrov [2]. Đối với chỉ tiêu này, độ tin cậy H được xác định như sau:

$$H = \frac{U - U_0}{1 - U_0}$$

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

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

Ở đây N_{10} là số lần dự báo không có nắng nóng, N_{20} là số lần dự báo có nắng nóng, N_{01} là số lần thực tế không có nắng nóng ($T_{\max} < 35^\circ\text{C}$), N_{02} là số lần thực tế có nắng nóng ($T_{\max} \geq 35^\circ\text{C}$) và N là số lần tiến hành dự báo.

Theo nguyên tắc này, tiến hành đánh giá theo hai pha thời tiết chúng tôi thu được kết quả sau:

- *Đối với chuỗi số liệu phụ thuộc*: Phương trình dự báo pha không có nắng nóng đúng 97/109 ngày và dự báo pha có nắng nóng đúng 79/ 88 ngày tiến hành dự báo. Độ chính xác toàn phần là 89,3% còn độ tin cậy $H = 0,78$. Như vậy, phương trình dự báo có độ chính xác toàn phần cao và độ tin cậy cao hơn giới hạn cho phép ($H > 0,2$).

- *Đối với chuỗi số liệu độc lập*: Phương trình dự báo pha không có nắng nóng đúng 26/31 ngày và dự báo pha có nắng nóng đúng 12/16 ngày tiến hành dự báo, đạt độ chính xác toàn phần $U = 80,9\%$ và độ tin cậy $H = 0,58$.

Qua kết quả thử nghiệm trên chuỗi số liệu phụ thuộc và chuỗi số liệu độc lập, chúng ta thấy rằng, phương trình dự báo vừa được xây dựng cho độ chính xác toàn phần U và độ tin cậy H cao, đủ chất lượng để có thể đưa vào ứng dụng thử nghiệm trong nghiệp vụ dự báo nắng nóng cho khu vực Hà Nội trong các tháng V, VI và VII khi miền Bắc Việt Nam chịu ảnh hưởng của áp thấp nóng phía tây.

Nhận xét

Qua quá trình nghiên cứu, tính toán chúng tôi nhận thấy rằng, việc sử dụng các hàm thống kê để xây dựng phương trình dự báo hạn ngắn nhiệt độ tối cao và nắng nóng đã thu được những kết quả khá khả quan và với chất lượng của phương trình như vậy có thể được tiếp tục thử nghiệm, hoàn thiện để đưa vào nghiệp vụ với các bước thao tác hàng ngày như sau:

- Vào buổi sáng, sau khi xác định được hình thế thời tiết ảnh hưởng đến khu vực, tiến hành lấy số liệu thám không trạm Láng để tính các chỉ số độ bất ổn định LI và TI.

- Sau khi thay các giá trị cần thiết vào phương trình để tính, giá trị của nó sẽ là nhiệt độ tối cao của ngày hôm đó.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Thế Kiêm. Đặc điểm và hình thế synop cơ bản gây ra thời tiết nắng nóng ở Việt Nam, Tuyển tập các báo cáo tại Hội nghị “Khoa học, Công nghệ dự báo và phục vụ dự báo Khí tượng Thủy văn” lần thứ 5, Trung tâm Quốc gia Dự báo Khí tượng Thủy văn, 2000.
2. Nguyễn Viết Lành. Nghiên cứu dự báo đông nhiệt vùng Đồng bằng Bắc Bộ trong các tháng nửa đầu mùa hè, Luận án tiến sĩ, Hà Nội, 2001.
3. Phạm Ngọc Toàn và Phan Tất Đắc. Khí hậu Việt Nam, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1993.