

VỀ MỘT PHƯƠNG PHÁP DỰ BÁO NHIỆT ĐỘ LÚC TẠO THÀNH SƯƠNG MÙ

PHẠM VĂN TÂN

Trong dự báo sương mù bức xạ thông thường người ta dự báo hai đại lượng nhiệt độ lúc tạo thành sương mù (T_T) và nhiệt độ tối thấp (T_m). Nếu T_T dự báo lớn hơn hoặc bằng T_m ($T_T \geq T_m$) thì sương mù có khả năng xuất hiện. Trong trường hợp ngược lại, sương mù ít có khả năng xuất hiện.

Việc dự báo T_T thường được dựa vào điểm sương (T_d) ban đầu (úc 18 - 19h) và độ hạ điểm sương ban đêm (δT_T : $T_T = T_d - \delta T_T$). Như vậy, để dự báo T_T cần phải xác định được giá trị của δT_T . Thông thường δT_T được xác định bằng việc thống kê theo chuỗi số liệu lịch sử và lấy trung bình số học là tham số đặc trưng. Khi đã xác định được δT_T việc dự báo T_T hoàn toàn dự vào T_d :

$$T_T^{db} = T_d - \sigma T_T \quad (1)$$

trong đó T_T^{db} là giá trị dự báo của T_T .

Tuy nhiên, có thể nhận thấy rằng sự biến đổi của δT_T phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khí tượng khác nhau. Việc xác định δT_T mang tính chất trung bình thống kê như trên có thể mắc sai số lớn, và do đó, giá trị T_T^{db} cũng sẽ mắc sai số đáng kể.

Để khắc phục nhược điểm đó, cần phải coi δT_T như là một hàm nào đó của các yếu tố khí tượng x_i ($i = \overline{1, m-1}$): $\delta T_T = f(x_1, x_2, \dots, x_{m-1})$. Khi đó thay cho (1) ta có:

$$T_T^{db} = T_d - f(x_1, x_2, \dots, x_{m-1}) \quad (2)$$

Nếu trong (2) xem vai trò của T_d và các x_i là tương đương nhau thì có thể biểu diễn (2) dưới dạng khác:

$$T_T^{db} = F(x_1, x_2, \dots, x_m) \quad (3)$$

Ở đây T_T^{db} được coi là yếu tố dự báo và các x_i ($i = \overline{1, m}$) được coi là các nhân tố dự báo. Và thay cho công thức dự báo (1) ta sẽ dùng công thức dự báo (3).

Việc xác lập công thức dự báo T_T trên cơ sở công thức (3) đặt ra vấn đề là phải xác định được dạng hàm F . Về nguyên tắc có thể xác định được một hàm F

ta mãn (3). Song trên thực tế chỉ có thể xác định được một hàm F nào đó khớp với \bar{F} mà thôi. Mức độ chính xác của sự khớp xấp xỉ này được đánh giá bằng giá trị của chuẩn sai lệch dư σ :

$$\sigma = [M(F - \bar{F})^2]^{1/2}$$

Giá trị của σ càng nhỏ nếu \bar{F} càng gần với F . Thông thường việc lựa chọn \bar{F} được thử nghiệm nhiều lần trên nhiều lớp hàm khác nhau. Ở đây bước thử nghiệm được bắt đầu từ lớp hàm tuyến tính, tức là chọn \bar{F} có dạng:

$$\bar{F} = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i x_i \quad (4)$$

Hi đó (3) trở thành $T_T^{db} = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i x_i \quad (5)$

Để dự báo T_T theo (5) cần phải xác định được các nhân tố dự báo x_i ($i = 1, m$) và các hệ số a_i ($i = 0, m$). Các x_i được lựa chọn trên cơ sở phân tích bản chất vật lý của quá trình thành tạo sương mù. Về nguyên tắc, độ chính xác của dự báo càng tăng nếu tăng số lượng các nhân tố dự báo. Tuy nhiên việc tăng số lượng các nhân tố dự báo sẽ làm phức tạp phương trình dự báo. Mặt khác, ngoài mối liên hệ thống kê giữa yếu tố dự báo với từng nhân tố dự báo, bản thân các nhân tố dự báo cũng có thể tồn tại những mối tương quan tương hỗ. Do đó trong số các nhân tố được lựa chọn ban đầu có thể có những nhân tố không cần thiết phải có mặt trong hệ thức cuối cùng. Điều đó có nghĩa là tham gia vào phương trình dự báo (5) không phải tất cả m nhân tố ban đầu được lựa chọn mà chỉ có K nhân tố nào đó ($K < m$). Có nhiều phương pháp để chọn K nhân tố từ tập m nhân tố. Một trong những phương pháp được ứng dụng có hiệu quả là phương pháp hồi quy từng bước [3]. Các hệ số a_i được xác định bằng phương pháp bình phương tối thiểu. Như vậy phương trình dự báo cuối cùng sẽ có dạng

$$T_T^{db} = a_0 + \sum_{i=1}^K a_i x_i \quad (6)$$

Để thử nghiệm dự báo T_T theo công thức (6) chúng tôi sử dụng số liệu khí tượng tháng XI thời kỳ 1968 — 1985 của sân bay Gia Lâm làm số liệu ban đầu. Các nhân tố dự báo ban đầu được chọn là:

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Hiệu nhiệt độ và điểm sương lúc 19h | : $T_{19} - T_{d19}$ |
| 2. Hiệu nhiệt độ và điểm sương lúc 13h | : $T_{13} - T_{d13}$ |
| 3. Nhiệt độ lúc 19h | : T_{19} |
| 4. Hiệu nhiệt độ lúc 13h và 19h | : $T_{13} - T_{19}$ |
| 5. Độ ẩm tương đối lúc 19h | : R_{19} |
| 6. Hiệu độ ẩm tương đối lúc 19h và 13h | : $R_{19} - R_{13}$ |
| 7. Biến áp 24h | : ΔP |
| 8. Điểm sương lúc 13h | : T_{d13} |
| 9. Điểm sương lúc 19h | : T_{d19} |

Bảng 1: Giá trị trung bình và độ lệch chuẩn

	T_T	$T_{19} - T_{d19}$	$T_{13} - T_{d13}$	T_{19}	$T_{13} - T_{19}$	R_{19}	$R_{19} - R_{13}$	ΔP	T_{d13}	f_{d19}	V_{19}	N_{19}
Trung bình	20-6	2,1	6,2	23,5	3,2	88	19,2	0,4	20,4	21,4	1,1	0,9/10
Độ lệch chuẩn	1,0	0,9	2,4	0,8	1,4	5,3	6,7	1,2	2,6	1,4	1,6	2/10

Bảng 2: Các hệ số của phương trình hồi quy

Bước hồi quy	Hệ số hồi quy										Hệ số tương quan bội R	Chuẩn sai thống dư s
	T_{19}	N_{19}	$T_{19} - T_{d19}$	V_{19}	$R_{19} - R_{13}$	$T_{13} - T_{13}$	Hệ số tự do a_0	$T_{13} - T_{13}$	$R_{19} - R_{13}$	$T_{13} - T_{13}$		
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6						
1	1,34						- 10,9				0,7988	0,81
2	1,46	- 0,16					- 13,5				0,8348	0,76
3	1,36	- 0,15	- 0,30				- 10,5				0,8601	0,72
4	1,28	- 0,14	- 0,42	0,21			- 8,6				0,8914	0,66
5	1,42	- 0,13	- 0,52	0,23	0,05		- 12,8				0,9220	0,57
6	1,33	- 0,13	0,57	0,23	0,26	- 0,85	- 11,5				0,9305	0,56

10. Tốc độ gió lúc 19h : V_{19}

11. Lượng mây dưới lúc 19h : N_{19}

Các bước tính toán được thực hiện trên máy tính điện tử ARC

Từ kết quả tính toán nhận thấy rằng số nhân tố dự báo được đưa vào trong trình dự báo càng tăng thì hệ số tương quan bội (R) cũng tăng, đồng thời chuẩn sai thặng dư (S—ước lượng của σ) cũng giảm. Điều đáng chú ý là trong số các nhân tố dự báo ở đây lại không có T_{09} . Trong khi ở (1) T_{09} là cơ sở để dự báo T_T . Ta nhận thấy rằng hệ số tương quan giữa T_T và T_{09} (0,7493) nhỏ hơn hệ số tương quan giữa T_T và T_{19} (0,7988). Mặt khác, hệ số tương quan giữa T_{19} và T_{09} cũng khá lớn (0,7115). Như vậy sự có mặt của T_{19} trong phương trình dự báo dẫn đến sự không cần thiết phải có mặt của T_{09} . Giá trị chuẩn sai thặng dư s (thước đo độ chính xác của phương trình dự báo) giảm rõ rệt từ bước 1 đến bước 5. Nhưng giữa bước 5 và bước 6 giá trị của s giảm rất ít điều đó nói lên rằng việc tăng thêm nhân tố $T_{13}-T_{03}$ vào phương trình dự báo cũng không làm tăng đáng kể độ chính xác của phép dự báo. Do đó hợp lý hơn nên chọn phương trình dự báo cuối cùng là:

$$T_T^{db} = -12,8 + 1,12 T_{19} - 0,13 N_{19} - 0,52 (T_{19} - T_{09}) + 0,23 V_{19} + 0,05 (R_{19} - R_{13}) \quad (7)$$

Từ những kết quả tính toán thực nghiệm ở trên có thể đi đến một số nhận định sau:

1. Có thể sử dụng phương pháp đã trình bày để dự báo T_T thay cho phương pháp dự báo theo công thức (1).

2. Mặc dầu độ chính xác của công thức dự báo (7) chưa thật mỹ mãn, song với sai số $s = 0,6^\circ$, công thức (7) có thể được dùng để dự báo T_T và qua đó dự báo sự xuất hiện sương mù cho tháng XI khu vực sân bay Gia Lâm.

3. Để tăng độ chính xác của phép dự báo theo phương pháp trên cần triệt để sử dụng những biện pháp cần thiết: phân tích và lựa chọn rộng rãi các nhân tố dự báo ban đầu; kiểm nghiệm vai trò và tính độc lập của mỗi nhân tố dự báo, đồng thời chấp nhận một số lượng hợp lý những nhân tố độc lập thực tế có ý nghĩa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

W. M. O — Statistical analysis and prognosis in meteorology.

Technical note No. 71 — WMO — Wp 178, TP. 88.

A. S. Zerev: Khí tượng synop (tiếng Nga). NXB Khí tượng thủy văn Leningrat — 1968.

M.G. Prikhrotko: Sổ tay kỹ sư dự báo synop (tiếng Nga)

NXB Khí tượng thủy văn Leningrat—1968.