MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG THỐNG KÊ CỦA YẾU TỐ NHIỆT ĐỘ TRONG TẦNG THẤP GIAI ĐOẠN 30 NĂM (1961-1990) TẠI HÀ NỘI

TS. Hoàng Thị Phương Hồng
Đài Khí tượng cao không

1. Mở đầu

Ở các nước, đặc biệt là ở Liên Xô cũ đã công bố các đặc trưng khí hậu cao không (KHCK) 10 năm một theo tháng về các đặc trưng của nhiệt độ, độ cao địa thế vị, độ ẩm, và các thành phần gió trên các mực đẳng áp tiêu chuẩn của từng trạm trong mạng lưới quan trắc thám không vô tuyến (TKVT) [4]. Dự án lớn của Tổ chức Khí tượng thế giới (WMO) thời gian 10 năm (1996-2005), trên cơ sở chuẩn khí hậu 30 năm về các đặc trưng của các yếu tố khí tượng toàn cầu người ta sẽ dự báo và phát hiện những dị thường có ảnh hưởng đến khí hậu của trái đất như ẩm hơn hay khô hơn trung bình.[CLIPS. 1995]. Tài liệu mới nhất của WMO/OMW[3] đã xuất bản chuẩn các yếu tố khí tượng bề mặt giai đoạn 1961-1990 của gần 4000 trạm ở trên 130 nước. Trong tài liệu này cũng cho thấy, có một số trạm của một số nước, thay vào giá trị khí áp mặt đất công bố giá trị độ cao địa thế vị ở các mực 1000, 850 và 700 hPa.

Ở trong nước, trên cơ sở tham gia cung cấp số liệu khí tượng cao không (KTCK) cho khu vực ASEAN, chúng tôi đã và đang thu thập số liệu TKVT của các trạm trong mạng lưới quan trắc khí tượng cao không với mục đích là tính toán và công bố chuẩn các đặc trưng của các yếu tố khí tượng trên cao trong khu vực II giai đoạn 30 năm (1961-1990).

Trong phạm vi bài này, chúng tôi đưa ra chuẩn một số các đặc trưng của yếu tố nhiệt độ trong tầng thấp qua các giai đoạn 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990 và 1961- 1990 nhằm tham gia vào việc tính chuẩn khí hậu toàn cầu. Đồng thời, thông qua các giá trị chuẩn tại các độ cao chuẩn, các nhà khoa học có thể sử dụng nó trong các mục đích nghiên cứu của mình.

2. Cơ sở dữ liệu trong tính toán

Để phục vụ cho việc tính chuẩn các đặc trưng của các yếu tố khí tượng về nhiệt độ (t_{TB}: nhiệt độ trung bình; $t_{max,min}$: nhiệt độ cực đại, cực tiểu; σ_t: độ lệch chuẩn của nhiệt độ; A_t: hệ số bất đối xứng; E_t: hệ số lồi lõm của đường phân bố chuẩn), chúng tôi sử dụng nguồn số liệu đã được nhập vào máy tính của trạm Hà Nội obs 7h sáng (00 GMT) từ tháng VI/1961 đến tháng XII/1990. Nguồn số liệu được nhập nguyên gốc tức là có đầy đủ các yếu tố: độ cao địa thế vị, áp suất, nhiệt, ẩm, gió từ mặt trạm lên đến độ cao vỡ bóng trong ngày. Đối với các mực độ cao cần tính trong ngày, chúng tôi đã nội suy theo số liệu mực trên và mực dưới nó cho từng ngày trong 30 năm.

Việc kiểm tra, đánh giá độ tin cậy của số liệu thông qua các chương trình con: tăng giảm theo quy luật của độ cao và áp suất, ngưỡng tối đa và tối thiểu của nhiệt độ tại các mực nghiên cứu.

Các đặc trưng thống kê được tính toán theo các công thức sau:

$$t_{TB} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i \qquad (1)$$

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(t_i - t_{TB})^2}{n}} \quad (2)$$

$$A_t = \frac{1}{n\sigma_t^3}\sum_{i=1}^{n}(t_i - t_{TB})^3 \quad (3)$$

$$E_t = \frac{1}{n\sigma_t^4}\sum_{i=1}^{n}(t_i - t_{TB})^4 - 3 \quad (4)$$

trong đó: t_{TB}: nhiệt độ trung bình tại mực i,
σ_t: độ lệch chuẩn của nhiệt độ,
A_t: hệ số bất đối xứng,
E_t: hệ số lồi lõm của đường phân bố chuẩn.

3. Các đặc trưng thống kê của các yếu tố nhiệt độ

Trên chuỗi số liệu 30 năm, chúng tôi tính các đặc trưng nhiệt độ: t_{TB}, t_{max}, t_{min}, σ_t, A_t, E_t cho tất cả các mức độ cao ở tầng thấp: mặt đất, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 900, 1000, 1200, 1500, 1800, 2100, 2400, 2700, 3100 m trong 12 tháng. Trong bảng 1, 2, 3 chỉ đưa ra các kết quả tính toán các đặc trưng trên các mực tương ứng với độ cao các mực đẳng áp chuẩn (1000, 900, 850, 800 và 700 hPa) của tháng I, VII đại diện cho mùa đông và mùa hè; tháng IV và X đại diện cho thời gian chuyển tiếp giữa 2 mùa.

a. Về giá trị trung bình của nhiệt độ

Kết quả trong bảng 1, 2 cho thấy một bức tranh tổng thể: nhiệt độ trung bình chu kỳ 10 năm sau tăng hơn 10 năm trước đó. Đặc biệt, nhiệt độ trung bình ở chu kỳ 1981-1990 tăng nhanh hơn:

Tháng I: $\Delta t = 0,1 \div 0,7^0C$
Tháng VII: $\Delta t = 0,2 \div 0,4^0C$
Tháng IV: $\Delta t = 0,1 \div 0,4^0C$
Tháng X: $\Delta t = 0,2 \div 0,4^0C$

Sự tăng nhiệt độ trong thập kỷ gần đây được giải thích bởi nhiệt độ trái đất nóng lên. Về mùa đông, nhiệt độ trung bình tăng lên rất cao: tại mặt đất (MĐ) $\Delta t_{MĐ} = 0,7^0C$ và giảm dần theo độ cao, ở mức H = 3100 m, Δt chỉ còn $0,1^0C$. Như vậy, không khí được đốt nóng từ mặt đất và sau đó giảm dần theo độ cao. Trong khi đó, về mùa hè và các tháng chuyển tiếp, nhiệt độ tăng lên không nhiều: $\Delta t_{MĐ} = 0,1 \div 0,2^0C$. Trái với mùa đông, trong mùa hè nhiệt độ tăng dần theo độ cao ($\Delta t_{3100} = 0,2 \div 0,4^0C$).

Xu thế giảm nhiệt theo độ cao trong mùa đông là do sự xâm nhập không khí lạnh lục địa vào miền Bắc nước ta làm cho nhiệt độ ở các mực cao hơn lạnh đi nhanh hơn so với lớp mặt đất, còn về mùa hè, không khí nóng từ áp thấp phía tây thổi đến làm nhiệt độ ở các mực phía trên nóng hơn so với mặt đất.

b. Về độ lệch chuẩn của nhiệt độ

Sự dao động của nhiệt độ trung bình trong năm ở các giai đoạn được thể hiện qua giá trị độ lệch chuẩn. Các giá trị độ lệch chuẩn của nhiệt độ trong bảng 1,2 cho

thấy, về mùa đông (tháng I) sự dao động nhiệt độ lớn nhất, mùa hè (tháng VII) nhỏ nhất. Về mùa đông, do xuất hiện các lớp nghịch nhiệt ở tầng thấp nên làm cho đường biến thiên nhiệt độ phức tạp hơn, phá vỡ biến trình giảm theo độ cao của nhiệt độ và sự dao động đó còn ảnh hưởng đến tận tháng IV.

Qua số liệu thực tế cho thấy, cường độ nghịch nhiệt mạnh thường xuất hiện ở độ cao H = 500 ÷ 1500 m. Điều này được chứng minh qua giá trị trung bình của độ lệch chuẩn giai đoạn 30 năm (bảng 3):

Tháng I: $\sigma_{t\,I}$ = 3,1÷3,8; nhiệt độ cực đại xuất hiện ở mực H = 1000 - 1500 m,

Tháng VII: $\sigma_{t\,VII}$ = 1,2 ÷1,8; nhiệt độ cực đại xuất hiện ở mực H = 500 -1000 m,

Tháng IV: $\sigma_{t\,IV}$ =1,7 ÷3,5; nhiệt độ cực đại xuất hiện ở mực H = 1000 - 1500 m,

Tháng X : $\sigma_{t\,X}$ = 1,5 ÷ 2,3; nhiệt độ cực đại xuất hiện ở mực H = 1000 m.

c. Về giá trị nhiệt độ cực đại

Trong tầng thấp, về mùa đông do xuất hiện các lớp nghịch nhiệt nên ở đây sự biến thiên nhiệt độ phức tạp hơn. Bảng 1, 2 cho thấy giá trị cực đại của tháng I và tháng IV lớn nhất tại mực 500 m trong cả 3 giai đoạn: 1961-1970, 1971-1980, 1981-1990 và sau đó giảm dần theo độ cao: (Tháng I: t_{max}= 23 ÷ 24^{0}C và tháng IV: t_{max}= 28 ÷ 30^{0}C), trong tháng VII, giá trị cực đại giảm theo độ cao.

Theo [4], độ dày của các lớp nghịch nhiệt trong các tháng mùa đông lên đến 500-600 m. Chính vì độ dày lớn và cường độ nghịch nhiệt mạnh nên trên các mực 500-1500m thường xảy ra các lớp ngưng kết ngăn cản sự bốc hơi nước gây nên mây mù tầng thấp ảnh hưởng đến sự cất và hạ cánh của máy bay. Ví dụ trong tháng II năm 2000, một đợt sương mù mạnh xảy ra ở hầu hết các tỉnh miền Bắc làm ảnh hưởng lớn đến hoạt động giao thông vận tải. Sân bay Nội Bài (Hà Nội) đã phải đóng cửa trong nhiều ngày gây tổn thất lớn cho ngành hàng không.

d. Về đặc trưng của hệ số bất đối xứng và hệ số lồi lõm của đường phân bố

Qua chuỗi số liệu 30 năm cho thấy, hệ số bất đối xứng của nhiệt độ không lớn. Giá trị tuyệt đối $|A_t| \leq 0,90$. Hệ số lồi lõm của đường phân bố chuẩn biến thiên phụ thuộc vào sự biến động của nhiệt độ do nghịch nhiệt mạnh gây nên. Qua số liệu thực tế cho thấy, trong những ngày có xuất hiện các lớp nghịch nhiệt mạnh thì giá trị tuyệt đối $|E_t| > 1,00$. Như vậy, loại trừ những trường hợp đặc biệt thì giá trị E_t biến thiên không lớn: $|E_t| = 0,00 \div 1,00$.

4. Kết luận

Thông qua kết quả tính toán các đặc trưng của nhiệt độ trong tầng thấp qua giai đoạn 30 năm (1961-1990) ở Hà Nội, có thể rút ra một số kết luận:

1. Nhiệt độ trung bình có xu thế tăng lên và đặc biệt tăng nhanh ở giai đoạn 1981-1990. Trong đó, nhiệt độ trung bình trong mùa đông tăng nhanh hơn so với mùa hè.
2. Giá trị cực đại của nhiệt độ xảy ra ở độ cao H= 500m về mùa đông.
3. Độ bất ổn định của nhiệt độ trung bình về mùa đông lớn hơn mùa hè:

   $\sigma_{t\,I}$ = 3,1 ÷ 3,8

   $\sigma_{t\,VII}$ = 1,2 ÷ 1,8
4. Về mùa đông, lớp nghịch nhiệt có cường độ mạnh xảy ra ở độ cao

   H = 500 ÷ 1500 m.

Bảng 1. Các đặc trưng thống kê của yếu tố nhiệt độ trong tầng thấp obs 00^h GMT tại Hà Nội

Tháng I

1962-1970							1971-1980							1981-1990						
Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et
0	14,4	23,0	6,3	3,5	0,15	-0,75	**0**	14,4	21,7	5,5	3,3	-0,06	-0,60	**0**	15,1	22,4	8,2	3,3	-0,09	-1,05
200	13,6	21,7	7,0	3,5	0,19	-0,82	**200**	13,6	20,8	3,5	3,2	0,04	-0,44	**200**	14,2	20,9	5,0	3,3	-0,17	-0,92
500	12,3	24,7	5,0	3,7	0,18	-0,50	**500**	12,4	23,5	0,9	3,5	-0,12	-0,01	**500**	12,8	23,2	4,5	3,6	-0,29	-0,67
1000	10,5	21,4	1,2	4,2	0,26	-0,50	**1000**	10,5	20,5	0,6	3,7	-0,11	-0,07	**1000**	10,9	20,0	1,6	3,6	-0,26	-0,53
1500	9,0	19,1	-0,6	4,2	0,07	-0,74	**1500**	9,3	18,2	-1,5	3,8	-0,15	-0,38	**1500**	9,4	18,4	-0,9	3,4	-0,37	0,01
2100	7,7	16,8	-0,6	3,3	-0,17	-0,36	**2100**	7,8	16,5	-1,3	3,0	-0,34	0,26	**2100**	8,1	18,1	-1,7	2,9	-0,14	1,00
3100	5,0	12,2	-2,6	3,5	-0,01	-0,82	**3100**	5,0	13,5	-3,5	3,3	0,13	-0,62	**3100**	5,1	14,2	-3,7	3,7	0,42	-0,63

Tháng VII

1961-1970							1971-1980							1981-1990						
Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et
0	27,2	31,4	23,3	1,4	-0,20	0,06	**0**	27,2	30,5	21,6	1,4	-0,62	1,04	**0**	27,4	31,0	23,9	1,4	0,06	-0,41
200	26,1	31,6	21,9	1,6	0,30	0,53	**200**	26,1	30,2	20,3	1,6	-0,23	1,04	**200**	26,4	31,9	22,2	1,6	0,59	1,09
500	25,1	29,9	20,0	1,8	0,23	-0,15	**500**	25,1	30,0	19,1	1,8	0,18	0,30	**500**	25,4	30,0	20,8	1,7	0,49	0,09
1000	22,7	27,0	18,0	1,7	0,00	-0,44	**1000**	22,7	27,5	16,0	1,7	-0,18	0,18	**1000**	23,1	27,7	19,1	1,6	0,21	-0,40
1500	20,0	24,5	15,8	1,5	0,14	-0,16	**1500**	20,0	24,2	15,3	1,5	0,01	0,06	**1500**	20,2	24,8	16,1	1,5	0,22	0,02
2100	16,6	20,7	13,2	1,3	0,33	-0,05	**2100**	16,5	20,1	12,0	1,3	0,06	-0,10	**2100**	16,7	20,8	12,8	1,4	0,30	0,19
3100	11,0	15,7	7,9	1,2	0,20	0,12	**3100**	11,0	14,6	8,1	1,1	0,09	0,03	**3100**	11,2	15,6	8,0	1,2	0,14	0,26

Bảng 2. Các đặc trưng thống kê của yếu tố nhiệt độ trong tầng thấp obs 00^h GMT tại Hà Nội

Tháng IV

1962-1970							1971-1980							1981-1990						
Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et
0	22,0	27,9	14,4	2,5	-0,69	0,21	0	22,1	26,8	14,8	2,5	-0,61	-0,15	0	22,2	26,5	13,8	2,5	-0,60	-0,14
200	20,9	26,9	13,4	2,4	-0,65	0,22	200	21,0	25,5	13,2	2,5	-0,77	0,11	200	21,2	28,0	12,1	2,7	-0,72	0,42
500	19,7	28,4	10,9	2,5	-0,38	0,38	500	19,8	28,2	11,3	2,8	-0,58	0,55	500	20,0	29,1	10,1	3,0	-0,36	0,63
1000	18,2	27,0	8,9	3,0	-0,24	0,59	1000	18,5	28,1	7,5	3,6	-0,06	0,32	1000	18,6	29,9	8,0	3,7	0,00	0,31
1500	17,0	23,3	5,7	3,2	-0,44	0,42	1500	17,4	24,5	7,2	3,5	-0,33	-0,31	1500	17,5	26,0	7,8	3,7	-0,18	-0,38
2100	14,8	20,5	5,1	2,5	-0,66	0,67	2100	14,9	20,4	6,5	2,8	-0,50	-0,14	2100	15,3	21,0	6,3	2,8	-0,45	-0,03
3100	8,9	17,3	4,4	1,7	-0,00	0,87	3100	9,0	12,6	4,2	1,8	-0,39	-0,20	3100	9,3	13,4	4,6	1,6	-0,18	-0,14

Tháng X

1961-1970							1971-1980							1981-1990						
Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et
0	22,9	29,1	17,4	2,3	-0,07	-0,62	0	22,9	26,8	15,1	2,3	-0,05	-0,08	0	23,2	27,8	16,2	2,4	-0,72	-0,17
200	22,2	26,8	16,1	2,0	-0,47	-0,17	200	22,2	26,1	14,1	2,1	-0,84	0,86	200	22,4	26,7	15,4	2,3	-0,77	0,09
500	21,0	26,2	14,1	2,1	-0,74	0,65	500	21,1	26,0	12,6	2,2	-0,90	1,35	500	21,2	25,0	13,2	2,4	-1,05	0,71
1000	18,1	24,7	10,1	2,2	-0,50	0,85	1000	18,1	22,5	10,6	2,2	-0,69	0,64	1000	18,5	23,5	9,7	2,4	-0,99	0,94
1500	15,5	20,6	6,9	2,2	-0,29	0,09	1500	15,4	21,2	7,4	2,2	-0,35	0,52	1500	15,9	20,7	6,6	2,3	-0,99	1,45
2100	12,6	16,7	7,6	2,0	-0,29	-0,53	2100	12,6	17,5	3,8	2,0	-0,27	0,64	2100	13,0	16,9	7,8	1,8	-0,62	0,31
3100	8,7	13,2	4,5	1,5	-0,35	0,08	3100	8,7	12,8	3,4	1,6	-0,12	0,41	3100	9,1	13,7	3,9	1,5	-0,23	0,38

Bảng 3. Các đặc trưng thống kê của yếu tố nhiệt độ trong tầng thấp obs 00^h GMT giai đoạn 30 năm (1961-1990) tại Hà Nội

Tháng I:1962-1990							Tháng VII:1961-1990						
Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et
0	14,6	23,0	5,5	3,4	-0,00	-0,78	**0**	27,3	31,4	21,6	1,4	-0,29	0,41
200	13,8	21,7	3,5	3,3	0,03	-0,75	**200**	26,2	31,9	20,3	1,6	0,23	1,02
500	12,5	24,7	0,9	3,6	-0,07	-0,41	**500**	25,2	30,0	19,1	1,8	0,28	0,12
1000	10,6	21,4	0,6	3,8	-0,01	-0,34	**1000**	22,8	27,7	16,0	1,7	-0,01	-0,11
1500	9,3	19,1	-1,5	3,8	-0,14	-0,39	**1500**	20,0	24,8	15,3	1,5	0,12	0,01
2100	7,9	18,1	-1,7	3,1	-0,23	0,29	**2100**	16,6	20,8	12,0	1,3	0,23	0,06
3100	5,0	14,2	-3,7	3,5	0,22	-0,64	**3100**	11,1	15,7	7,9	1,2	0,16	0,18

Tháng IV:1962-1990							Tháng X:1961-1990						
Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et	Mực	T_{TB}	Tmx	Tmn	σ_t	At	Et
0	22,1	27,9	13,8	2,5	-0,63	0,01	**0**	23,0	29,1	15,1	2,3	-0,27	-0,29
200	21,0	28,0	12,1	2,5	-0,71	0,29	**200**	22,3	26,8	14,1	2,1	-0,69	0,26
500	19,8	29,1	10,1	2,8	-0,42	0,72	**500**	21,1	26,2	12,6	2,2	-0,90	0,90
1000	18,3	29,9	7,5	3,5	-0,01	0,47	**1000**	18,2	24,7	9,7	2,3	-0,73	0,81
1500	17,2	26,0	5,7	3,5	-0,28	0,13	**1500**	15,6	21,2	6,6	2,2	-0,54	0,69
2100	15,0	21,0	5,1	2,7	-0,51	0,13	**2100**	12,7	17,5	3,8	1,9	-0,39	0,14
3100	9,1	17,3	4,2	1,7	-0,22	0,54	**3100**	8,8	13,7	3,4	1,5	-0,23	0,29

Tài liệu tham khảo

1. Hoàng Phương Hồng: Các đặc trưng khí tượng cao không trên lãnh thổ Việt Nam. Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu – KTTV- 1994.
2. *Climate information and prediction services*. CLIPS. 1995 WMO-N_0. 832.
3. *Climatological normals (CLINO) for the period 1961-1990*. WMO/OMW-N_0. 847, 1996
4. Guterman I. G. *Новый Аэрологический справочник свободной атмосферы над СССР*. Гидрометеоиздат, 1979.