

MỘT SỐ ĐỘT BIẾN CỦA KHÍ HẬU TRONG THẬP KỶ 1991-2000 Ở VIỆT NAM

GS.TS Nguyễn Trọng Hiệu
ThS. Phạm Thanh Hương
CN. Lê Thị Bảo Ngọc
Viện Khí tượng Thủy văn

của Hà Nội (THN), Đà Nẵng (TĐN) và Tân Sơn Nhất (TTSN),

4) Lượng mưa tháng và năm của Hà Nội (RHN), Đà Nẵng (RĐN), và Tân Sơn Nhất (RTSN).

Để tìm hiểu và góp phần lý giải xu thế nóng lên hiện nay, các công trình nghiên cứu biến đổi khí hậu không những quan tâm đến các sự kiện khí hậu dị thường mà còn lưu ý đến các đột biến khí hậu trong một vài thập kỷ gần đây.

Với quan niệm đột biến liên quan đến xu thế khí hậu là sự kiện bộ phận sau của chuỗi quan trắc khí hậu có trị số vượt trội hoặc thâm hụt đáng kể so với bộ phận trước của chuỗi đó, phương pháp nghiên cứu đột biến được xây dựng trên cơ sở lý thuyết kiểm nghiệm giả thiết trọng khí hậu. Trong hoàn cảnh cụ thể ở Việt Nam, bộ phận sau của chuỗi được xác định là các thành viên của thập kỷ 1991 - 2000 còn bộ phận trước của chuỗi là các thành viên của 3 thập kỷ: 1961 - 1970; 1971 - 1980 và 1981 - 1990.

Trong bài báo này tác giả trình bày phương pháp và kết quả nghiên cứu đột biến của một số yếu tố khí hậu tiêu biểu ở Việt Nam thời kỳ 1991-2000, bao gồm:

- 1) Tần số phơn rông (fron) lạnh tháng và năm ở Bắc Bộ (PRLBB),
- 2) Tần số xoáy thuận nhiệt đới tháng và năm trên biển Đông (XTNĐBD),
- 3) Nhiệt độ trung bình tháng và năm

1. Phương pháp nghiên cứu đột biến khí hậu ở Việt Nam

a. Các chuỗi bộ phận và tham số đặc trưng

n - thành viên (xếp theo trình tự thời gian) của chuỗi quan trắc khí hậu $\{x_t\}$: $x_1, x_2, \dots, x_n$ được chia thành 2 bộ phận:

Bộ phận trước với n_1 thành viên tạo thành chuỗi bộ phận $\{x_t^1\}$:

$$x_1^1, x_2^1, \dots, x_{n_1}^1,$$

Bộ phận sau với n_2 thành viên tạo thành chuỗi bộ phận $\{x_t^2\}$:

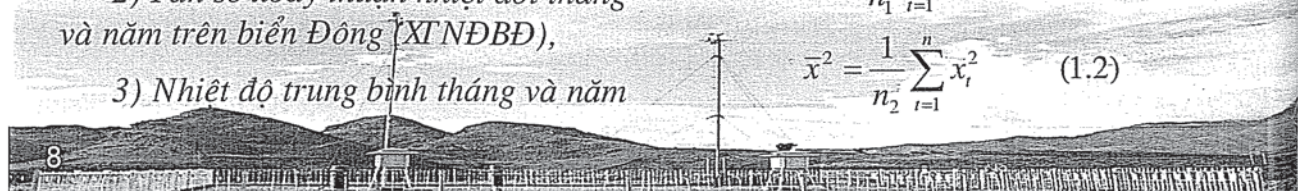
$$x_1^2, x_2^2, \dots, x_{n_2}^2,$$

Các tham số chủ yếu của hai chuỗi bộ phận:

a) Kỳ vọng mẫu:

$$\bar{x}^1 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} x_i^1 \quad (1.1)$$

$$\bar{x}^2 = \frac{1}{n_2} \sum_{i=1}^{n_2} x_i^2 \quad (1.2)$$



b) Phương sai mẫu

$$S^1(x) = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^1 - \bar{x}^1)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1.3)$$

$$S^2(x) = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^2 - \bar{x}^2)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1.4)$$

b. Các nhóm đột biến, cấp độ đột biến và hiệu sai tín cây

Mỗi một chuỗi quan trắc khí hậu có thể có một trong hai nhóm đột biến sau đây:

➤ Đột biến giảm (G)

Kỳ vọng mẫu của chuỗi $\{x_t^1\}$ cao hơn kỳ vọng mẫu của chuỗi $\{x_t\}$ một hiệu sai tín cây DG.

Có 3 cấp độ đột biến giảm: G_1 ; G_2 ; G_3 với 3 hiệu sai tín cây tương ứng: DG_1 ; DG_2 ; DG_3 .

• Đột biến giảm cấp 1:

$$DG_2 > x^1 - x^2 \geq DG_1$$

• Đột biến giảm cấp 2:

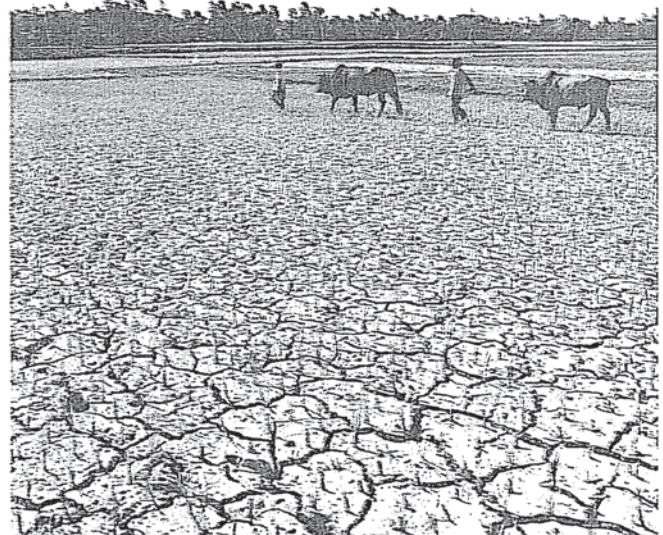
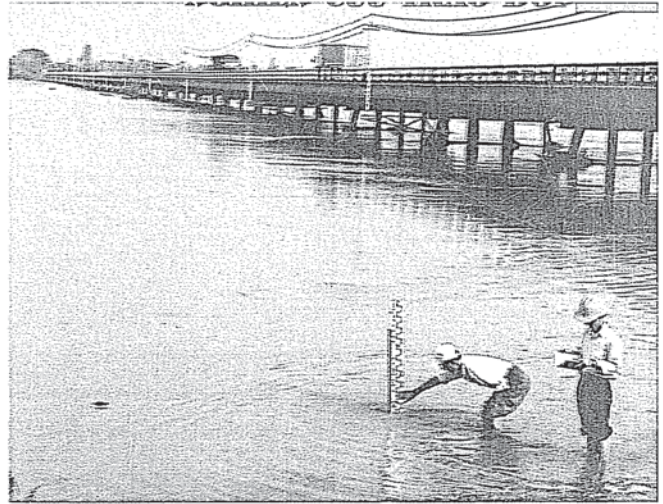
$$DG_3 > x^1 - x^2 \geq DG_2$$

• Đột biến giảm cấp 3:

$$x^1 - x^2 > DG_3$$

➤ Đột biến tăng (T)

Kỳ vọng mẫu của chuỗi $\{x_t^1\}$ thấp hơn kỳ vọng mẫu của chuỗi $\{x_t\}$ một hiệu sai tín cây DT.





Có 3 cấp độ biến tăng:

Đột biến tăng cấp 1:

$$DT_2 > \bar{x}^2 - \bar{x}^1 \geq DT_1$$

Đột biến tăng cấp 2:

$$DT_3 > \bar{x}^2 - \bar{x}^1 \geq DT_2$$

Đột biến tăng cấp 3:

$$\bar{x}^2 - \bar{x}^1 > DT_3$$

Trong đó: DT_1 ; DT_2 ; DT_3 - hiệu sai tin cậy tương ứng với các cấp đột biến tăng.

Ở đây:

$$\begin{cases} DG_1 = -DT_1 \\ DG_2 = -DT_2 \\ DG_3 = -DT_3 \end{cases} \quad (1.5)$$

Giả thiết ban đầu về kỳ vọng mẫu của bộ phận sau so với bộ phận trước của chuỗi được đặt ra như sau:

$$H_0: \bar{x}^1 = \bar{x}^2$$

hoặc

$$H_0: \bar{x}^1 - \bar{x}^2 = 0$$

Tiêu chuẩn tổng quát để chấp nhận H_0 :

$$\begin{cases} |\bar{x}^1 - \bar{x}^2| \geq DGp: \text{bác bỏ giả thiết} \\ |\bar{x}^1 - \bar{x}^2| < DGp: \text{chấp nhận giả thiết} \end{cases} \quad (*)$$

trong đó, DGp là hiệu sai tin cậy ban đầu với mức sai lầm loại 1 là p , nghĩa là:

Khi H_0 đúng:

$$P\left\{|\bar{x}^1 - \bar{x}^2| < DGp\right\} = \alpha \quad (1.6)$$

Biết rằng biến t với:

$$t = \frac{x^1 - x^2}{\sqrt{\frac{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (1.7)$$

Có phân bố Student (t) nên có thể thay tiêu chuẩn tổng quát (*) bằng tiêu chuẩn sau đây:

$$\left\{ \begin{array}{l} |t| \geq t_{\alpha} : \text{bác bỏ giả thiết} \\ |t| < t_{\alpha} : \text{chấp nhận giả thiết} \end{array} \right\} \quad (**)$$

Với t_{α} - hiệu sai có điều chỉnh tin cậy ban đầu, bảo đảm:

Khi H_0 đúng:

$$P\{|t| \geq t_{\alpha}\} = \alpha \quad (1.8)$$

Từ đó suy ra:

$$\alpha = P\{|t| \geq t_{\alpha}\} = 2 \int_{t_{\alpha}}^{\infty} p_t(x) dx \quad (1.9)$$

trong đó, p_t - hàm mật độ của phân bố Student:

$$p_t(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\sqrt{n\pi} \Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \left(\frac{x^2}{n} + 1\right)^{-\frac{n+1}{2}} \quad (1.10)$$

Ở đây, $\Gamma(\alpha)$ - hàm α đã nói trong phần 1.

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} e^{-t} t^{\alpha-1} dt \quad (1.11)$$

Ứng với $n = n_1 + n_2 - 2$ các DG_p có giá trị như sau:

p	DG_p
0,10	1,684
0,05	2,021
0,01	0,704

Chúng tôi quy định:

$$DG_1 = DG_{0,10}$$

$$DG_2 = DG_{0,05}$$

$$DG_3 = DG_{0,01}$$

Vì vậy, trị số của các DG như sau:

$$\begin{cases} DG_1 = 1,684 \\ DG_2 = 2,021 \\ DG_3 = 2,704 \end{cases} \quad (1.12)$$

Kết hợp (1.5) với (1.12) được tiêu chí về các hiệu sai tin cậy ứng với các nhóm đột biến.

2. Đột biến của khí hậu trong thập kỷ 1991-2000

a. Đột biến về fron lạnh qua Bắc Bộ

Theo các tiêu chí đột biến trình bày ở trên có thể nhận định như sau:

1) Tần số fron lạnh qua Bắc Bộ (PRLBB) thập kỷ 1991-2000 có dấu hiệu tăng lên đáng kể trong 4 tháng (tháng I, tháng II, tháng III, tháng XII) và giảm đi đáng kể trong 6 tháng (tháng IV, tháng VI, tháng VII, tháng VIII, tháng IX, tháng X). Kết quả chung là PRLBB cả năm không có đột biến trong thập kỷ cuối của thế kỷ trước.

2) Tần số PRLBB đột biến tăng trong các tháng chủ yếu của mùa PRLBB,

trong đó, đột biến tăng quan trọng nhất (cấp 3) vào 2 tháng chính đông (tháng I, tháng II) và tháng III.

3) Tần số PRLBB đột biến giảm trong hầu hết tháng ít PRLBB. Tuy vậy, đột biến giảm quan trọng nhất là của một tháng đầu mùa (tháng IX), một tháng cuối mùa (tháng VI) và hai tháng thường có hiện tượng gián đoạn mùa PRLBB (tháng VII, tháng VIII).

Không thể nêu lên mối liên hệ rõ rệt giữa dị thường và đột biến về PRLBB: dị thường thấp vẫn xảy ra trong các tháng có đột biến tăng của thập kỷ 1991-2000 (I/1993).

b. Đột biến của tần số xoáy thuận nhiệt đới trên biển Đông

Trong thập kỷ 1991-2000 có những biến đổi quan trọng sau đây về xoáy thuận nhiệt đới trên biển Đông (XTNĐBĐ).

1) Tần số XTNĐBĐ có dấu hiệu giảm đi rõ rệt trong nhiều tháng (tháng I, tháng II, tháng V, tháng VI, tháng X, tháng XI) và chỉ tăng lên rõ rệt trong 2 tháng: tháng IV và tháng VIII, kết quả là tần số XTNĐBĐ cả năm trong thập kỷ 1991-2000 đột biến giảm với cấp 2. Thật vậy, chỉ riêng thập kỷ 1991-2000 có 6 năm XTNĐB ít hơn trung bình nhiều

năm: 1992, 1997, 1998, 1999, 2000, trong đó năm 1997 đạt dị thường cấp 1.

2) XTNĐBĐ đạt tiêu chuẩn đột biến giảm trong 2 tháng đầu mùa (tháng V, tháng VI) và 2 tháng cuối mùa (tháng X, tháng XI).

Vào tháng V, trên nửa số năm của thập kỷ 1991-2000 không có XTNĐBĐ. Vào tháng VI, 4/10 năm có tình trạng như vậy.

Tháng X của thập kỷ 1991-2000 chỉ có số XTNĐBĐ xấp xỉ thập kỷ 1961-1970 và kém hơn hai thập kỷ khác, vào tháng XI, nửa số năm của thập kỷ này (1994, 1995, 1997, 1999, 2000) không có XTNĐBĐ.

3) XTNĐBĐ đạt tiêu chuẩn đột biến tăng trong hai tháng IV và tháng VIII. Vào thập kỷ này, có 3 năm XTNĐBĐ xuất hiện vào tháng IV (1991, 1996, 1999), hầu hết tháng VIII của thập kỷ này đều có 2-4 XTNĐBĐ, trừ tháng VIII năm 1998 chỉ có 1.

4) Về XTNĐBĐ không có mối liên hệ rõ rệt giữa dị thường và đột biến. Vào thập kỷ 1991-2000 có một số dị thường cao trong tháng VII và tháng XII. Tuy nhiên, tần số XTNĐBĐ của các tháng đó (tháng VII, tháng XII) không có đột biến hoặc có đột giảm.

Bảng 1. Tiêu chí đột biến của các yếu tố

Đột giảm (G)	Tiêu chí	Đột tăng (G)	Tiêu chí
G1	$1,684 < x^2 - x^{-1} < 2,021$	T1	$2,024 > x^2 - x^{-1} \geq 1,684$
G2	$0,021 \leq x^2 - x^{-1} < 2,704$	T2	$2,704 > x^2 - x^{-1} \geq 2,021$
G3	$2,704 \leq x^2 - x^{-1}$	T3	$x^2 - x^{-1} \geq 2,704$

c. Đột biến về nhiệt độ trung bình của thập kỷ 1991-2000

So với 3 thập kỷ: 1961-1970; 1971-1980 và 1981-1990 nhiệt độ trung bình của thập kỷ 1991-2000 có một số biến đổi quan trọng sau đây:

1) Về mùa đông ở Hà Nội, tiêu biểu có đột biến tăng của nhiệt độ trung bình, nhất là vào hai tháng chính đông: tháng XII và tháng I. Có thể dễ dàng nhận thấy sự đột biến tăng này liên quan mật thiết với dị thường cao của nhiệt độ mùa đông 1997-1998 do ảnh hưởng của El Nino.

2) Về mùa hè, nhiệt độ đột biến tăng cấp 3 vào các tháng VI, tháng VII, tháng VIII ở Hà Nội; tháng V, tháng VI, tháng VII ở Tân Sơn Nhất song lại đột giảm cấp

3 vào tháng V và tháng X ở Đà Nẵng cho dù cả mùa hè 1993 và 1998 đều có ảnh hưởng của El Nino.

3) Vào thời kỳ quá độ, nhiệt độ trung bình ở Hà Nội đều có đột biến cao cấp 3 ở cả hai tháng IV và tháng X. Đà Nẵng chỉ có đột biến cao vào tháng X và ở Tân Sơn Nhất chỉ có đột biến cao vào tháng IV.

4) Kết quả chung là nhiệt độ trung bình năm thập kỷ 1991-2000 có đột biến cao cấp 3 ở Hà Nội, Tân Sơn Nhất và hoàn toàn không có dấu hiệu đột biến ở Đà Nẵng. Có thể nhận xét chung là đột biến cao lên của nhiệt độ thập kỷ 1991-2000 rõ rệt nhất ở Hà Nội, khá rõ rệt ở Tân Sơn Nhất và không rõ rệt ở Đà Nẵng.

Bảng 2. Một số đột biến của PRLBB thập kỷ 1991-2000

Đặc trưng Tháng	Kỳ vọng mẫu		t	Cấp độ tăng	Cấp độ giảm
	1961-1990	1991-2000			
I	3,93	5,40	9,55	3	
II	3,07	4,30	8,55	3	
III	2,87	3,80	6,60	3	
IV	2,97	2,10	-7,14		3
V	2,73	2,60	0,92	0	
VI	1,70	0,40	-6,47		3
VII	0,20	0,00	-2,88		3
VIII	0,20	0,10	-1,71		1
IX	1,43	0,90	-4,26		3
X	2,83	3,00	1,13	0	
XI	3,80	3,40	-2,50		2
XII	3,73	4,00	1,69	1	
Cả năm	29,47	30,00	0,95	0	

d. Một số đột biến của lượng mưa thập kỷ 1991 - 2000

So với 3 thập kỷ 1961 - 1970, 1971 - 1980, 1981 - 1990, lượng mưa trung bình thập kỷ này có nhiều đột biến đáng chú ý:

1) Vào mùa mưa (tháng V - X ở Hà Nội, tháng VIII - XII ở Đà Nẵng, tháng V - XI ở Tân Sơn Nhất) có những đột biến sau đây:

- Ở Hà Nội, lượng mưa đột biến cao tới cấp 3 vào các tháng đầu mùa (tháng V, tháng VI, tháng VII) song lại đột biến thấp vào 2 tháng cuối mùa (tháng IX, tháng X),

- Ở Đà Nẵng, lượng mưa đột biến cao với các cấp khác nhau trong suốt các tháng mùa mưa,

- Ở Tân Sơn Nhất, lượng mưa thấp đi vào tháng V, tháng VI, cao lên vào tháng VII, tháng VIII rồi lại thấp đi vào tháng IX, sau đó lại cao lên vào tháng XI.

Nói chung, các đợt cao cấp 3 đều có liên quan đến dị thường cao của lượng mưa tháng. Chẳng hạn, các dị thường cao 614,4mm vào tháng VI năm 1998 ở Hà Nội; 329,9mm vào tháng VIII năm 2000 ở Đà Nẵng và 422,4mm vào tháng XI năm 1998 ở Tân Sơn Nhất đều rơi vào các tháng có đột biến cao lượng mưa của trạm đó.

2) Vào mùa ít mưa, cũng có một vài đột biến cao hoặc thấp đáng kể:

- Ở Hà Nội, lượng mưa đột biến cao vào tháng XII, tháng III và đột biến thấp vào tháng IV,

- Ở Đà Nẵng, lượng mưa đột biến cao tháng XII, tháng III, tháng IV và đột biến thấp vào tháng VII,

- Ở Tân Sơn Nhất, lượng mưa đột biến cao vào tháng II, tháng III, tháng IV.

Chỉ ở Đà Nẵng đột biến cao vào tháng XII liên quan mật thiết với dị thường cao của lượng mưa tháng XII năm 1999.

3) Với các đột biến cao vào các tháng mùa mưa và cả một số tháng mùa ít mưa, lượng mưa năm trung bình ở Đà Nẵng thập kỷ 1991 - 2000 đột cao cấp 3 so với lượng mưa năm trung bình các thập kỷ 1961 - 1970, 1971 - 1980, 1981 - 1990. Trong khi đó, ở Hà Nội và Tân Sơn Nhất, lượng mưa trung bình năm thập kỷ 1991 - 2000 chỉ cao hơn chút ít so với 3 thập kỷ trước đó. Lưu ý là, về lượng mưa năm Đà Nẵng có một dị thường cao 3894,5 xảy ra vào năm 1999 do ảnh hưởng của La Nina.

3. Nhận xét về đột biến khí hậu trong thập kỷ 1991 - 2000

1) Nhiều đột biến, bao gồm đột biến cao và đột biến thấp của các yếu tố khí hậu tiêu biểu đã xảy ra trong thập kỷ 1991 - 2000 nếu so sánh với nền chung của các yếu tố đó trong 3 thập kỷ: 1961 - 1970, 1971 - 1980, 1981 - 1990.

2) Về các yếu tố khí hậu tiêu biểu trong thập kỷ 1991 - 2000 đã có những đột biến cao đáng chú ý sau đây:

- Tần số PRLBB vào các tháng giữa và cuối mùa đông (tháng XII, tháng I, tháng II, tháng III),

- Tần số XTNDĐĐ tháng VIII,

- Nhiệt độ trung bình của hầu hết các tháng cả mùa đông và mùa hè ở Hà Nội, Tân Sơn Nhất và của các tháng mùa đông ở Đà Nẵng,

- Lượng mưa nửa sau mùa mưa và lượng mưa năm ở Đà Nẵng, lượng mưa một số tháng vào nửa đầu mùa mưa ở Hà Nội và vào nửa sau mùa mưa ở Tân Sơn Nhất.

3) Những đợt biến giảm trong thập kỷ 1991 - 2000 của các yếu tố khí hậu tiêu biểu bao gồm:

- Tần số PRLBB các tháng đầu và cuối mùa PRLBB và các tháng vốn ít PRL,

- Tần số XTNĐBĐ vào tháng cuối mùa,

- Nhiệt độ trung bình một số tháng đầu và cuối mùa hè ở Đà Nẵng,

- Lượng mưa một số tháng nửa sau mùa mưa ở Hà Nội (tháng IX, tháng X) ở Tân Sơn Nhất (tháng IX).

4) Một số đợt biến cao của khí hậu trong thập kỷ 1991 - 2000 có liên quan với các dị thường cao của cùng yếu tố rõ rệt nhất về nhiệt độ và lượng mưa trong thập kỷ này. Tuy vậy, không dễ dàng phát hiện mối liên hệ giữa dị thường cao hoặc dị thường dị thường thấp xảy ra trong thập kỷ 1991 - 2000 với các đợt biến của cùng yếu tố trong thập kỷ này.

Tài liệu tham khảo

1. Trương Thế Anh. *Phương pháp xử lý các quan trắc thực nghiệm*. NXB-KHKT (Trung Quốc), năm 1979.

2. Uông Khai Ngọc. *Dự báo khí hậu*. NXB - khí tượng (Trung Quốc), năm 1996.

3. Vương Thiện Vũ. *Nghiên cứu dự báo khí hậu*. NXB - khí tượng (Trung Quốc), năm 1996.

4. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu. *Phương pháp chuẩn bị thông tin khí hậu cho các ngành kinh tế quốc dân*. NXB - KHKT, năm 1995.

5. Nguyễn Trọng Hiệu. *Về mối quan hệ ENSO thời tiết khí hậu trên các địa điểm tiêu biểu cho các khu vực địa lý ở Việt Nam năm 2000*.

