BIỂU HIỆN CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở VIỆT NAM

GS.TS. **Nguyễn Trọng Hiệu**[1], ThS. **Phạm Thị Thanh Hương**[2], CN. **Nguyễn Thị Lan**[2]
[1]Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường
[2]Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bài báo này, giới thiệu các biểu hiện của biến đổi khí hậu (BĐKH) một cách hệ thống theo không gian và thời gian ở các khu vực địa lý khí hậu với bộ số liệu cập nhật. Đây là một trong những kết quả quan trọng của đề tài KC08.13/06-10.

Biểu hiện của BĐKH được thể hiện thông qua biến đổi của một số yếu tố hoàn lưu khí quyển và hiện tượng thời tiết quan trọng (trường khí áp, chỉ số hoàn lưu, xoáy thuận nhiệt đới Biển Đông, xoáy thuận nhiệt đới ảnh hưởng đến Việt Nam, tần số front lạnh); biến đổi của một số đặc trưng yếu tố khí tượng quan trọng (nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm tương đối, lượng bốc hơi) và biến đổi của mực nước biển.

Biểu hiện biến đổi của mỗi yếu tố nói trên đều được đánh giá bằng mức độ biến đổi, xu thế biến đổi và sai khác giữa 2 thời kỳ trước và sau năm 1990, cụ thể là thời kỳ trước:1961-1990 và thời kỳ gần đây: 1991-2007.

1. Phương pháp nghiên cứu biểu hiện của biến đổi khí hậu

Biểu hiện của BĐKH ở Việt Nam, bao gồm mức độ biến đổi và xu thế biến đổi của một số đặc trưng hoàn lưu khí quyển, các yếu tố khí hậu cơ bản và một số đặc trưng mực nước biển.

a. Nghiên cứu mức độ biến đổi

Các đặc trưng thống kê của chuỗi số liệu quan trắc (xt) {xt}: x1, x2, ..., xn-1, xn theo thời gian t {1, 2, ..., n-1, n} bao gồm:

1) Trung bình số học (x)
2) Chuẩn sai (Δxt)
3) Độ lệch tiêu chuẩn (S)
4) Biến suất (Sr)
5) Cực đại của chuỗi (Max)
6) Cực tiểu của chuỗi (Min)
7) Biên độ của chuỗi (d)

b. Nghiên cứu về xu thế biến đổi

1): Phát hiện xu thế bằng phương pháp trung bình trượt

Trung bình trượt được coi là công cụ phát hiện sơ bộ tính xu thế bằng cách san bằng những ảnh hưởng của biến đổi ngẫu nhiên đối với chuỗi quan trắc khí hậu.

Nội dung của phương pháp trung bình trượt là biến đổi chuỗi {xt }: x1, x2,...xn thành chuỗi không có hoặc có rất ít thành phần ngẫu nhiên:

$$X_{m+1}, X_{\underline{m+2}}, X_{\underline{m+3}}, \ldots, X_{\underline{n-m+1}} \quad (1)$$

bằng cách lấy trung bình của m thành phần liên tiếp làm trị số của thành phần giữa trong đó m thành phần đó với điều kiện m lẻ, $\frac{n}{10} \le m \le \frac{n}{3}$. Trong chuỗi $\{y\}$ không có $\frac{m-1}{2}$ thành viên đầu và $\frac{m-1}{2}$ thành viên cuối, trong báo cáo này m được lấy bằng 5.

2) Phương trình xu thế

Phương trình xu thế được thành lập theo phương pháp bình phương tối thiểu:

Các đặc trưng thu được từ phương trình xu thế bao gồm: Tốc độ xu thế (b1), gốc xu thế (b0) , mức tăng hay giảm trong thời kỳ nghiên cứu (D = b1n), hệ số tương quan (rxt).

3) Xác nhận xu thế

Để xác nhận sự tồn tại hay không xu thế, tính độ chênh lệch (Δ) về trị số trung bình của các yếu tố khí hậu giữa thời kỳ gần đây (1991 – 2007) và thời kỳ chuẩn hay thời kỳ trước (1961 – 1990).

4) Kiểm nghiệm xu thế

Có thể kiểm nghiệm xu thế bằng một trong 2 phương pháp:

- Kiểm nghiệm độ tin cậy của hệ số tương quan rxt.

- Kiểm nghiệm sự tồn tại của xu thế trong các chuỗi khí hậu theo phương pháp Spearman.

c. Đánh giá biểu hiện biến đổi của mùa khí hậu

Để đánh giá biểu hiện biến đổi của mùa khí hậu chúng tôi tập trung nghiên cứu 3 mùa chính: Mùa bão, mùa nhiệt độ, mùa mưa và trong mỗi mùa chỉ đề cập đến 3 thời điểm: Bắt đầu, cao điểm và kết thúc.

1) Biến đổi mùa bão

Bão được đặc trưng bằng tần số bão và cường độ bão. Tuy nhiên, khi nói đến mùa bão người ta quan tâm đến tần số. Vì vậy, mùa bão được nghiên cứu trong BĐKH thực chất là mùa tần số bão.

Mùa bão là N tháng liên tục có tần số bão vượt qúa một ngưỡng (tần số) nhất định. Trong N tháng đó, tháng đầu tiên được coi là tháng bắt đầu mùa bão, tháng nhiều bão nhất được coi là tháng cao điểm và tháng cuối cùng được coi là tháng kết thúc. Mùa bão khác nhau giữa năm này với năm khác và do đó, nghiên cứu biểu hiện trong biến đổi mùa bão chủ yếu là xác định tần suất mùa bão bắt đầu (cao điểm, kết thúc) vào các tháng lân cận và chính tháng bắt đầu (cao điểm, kết thúc) mùa bão khí hậu.

2) Biến đổi mùa nhiệt độ

Mùa nhiệt độ bao gồm thời điểm bắt đầu, cao điểm và thời điểm kết thúc. Trong trường hợp, mùa nhiệt độ được xác định theo ngày biến đổi mùa nhiệt được phân tích trên cơ sở quy đổi các ngày trong tháng thành ngày trong năm. Khi đó:

Ngày 1 tháng 1 được quy đổi là ngày 1.

Ngày 31 tháng 12 được quy đổi là ngày 365.

3) Biến đổi mùa mưa

Mùa mưa có biến đổi phức tạp hơn mùa nhiệt và mùa bão. Tuy nhiên, phương pháp nghiên cứu biến đổi mùa mưa vẫn như đối với mùa nhiệt trong trường hợp mùa mưa được xác định theo ngày và theo tuần và như mùa bão trong trường hợp mùa mưa được xác định theo tháng.

2. Biểu hiện của biến đổi khí hậu ở Việt Nam

a. Biến đổi của một số yếu tố hoàn lưu khí quyển và hiện tượng thời tiết quan trọng

1) Biến đổi của trường khí áp a)

* Khí áp trung bình năm

Trong thời kỳ gần đây có sự tăng cường khí áp ở phía Đông Bắc, khoảng vĩ tuyến 40 – 50^0 N và 100 – 110^0 E. Mức tăng khí áp lên đến 2,2 hPa ở khu vực nói trên và chỉ còn 0,2 – 0,6 hPa ở Bắc Bộ Việt Nam. Ngoài ra, khí áp trên vùng trung tâm áp thấp Ấn Độ cũng tăng lên khoảng 0,2 – 1,0 hPa.

* Khí áp trung bình tháng I

Biến đổi quan trọng nhất trong thời kỳ gần đây là khí áp trên khu vực khoảng 20 – 50^0 N, 90 – 110^0 E tăng lên với mức tăng cao nhất đến 1 hPa và ngoài khơi quần đảo Philippines cũng tăng lên 0,4 hPa.

* Khí áp trung bình tháng 12

Biến đổi quan trọng trong thời kỳ gần đây là khí áp tăng lên trên hầu khắp lục địa với mức tăng lên đến 3,4 hPa ở khoảng 40 – 50^0 N, 90 – 110^0 E và giảm đi trên phần lớn đại dương với mức giảm nhiều nhất khoảng 0,6 hPa ở 40 – 45^0 N, 150 – 155^0 E.

b. Biến đổi của chỉ số hoàn lưu

2) Chỉ số hoàn lưu vĩ hướng

Biến suất của chỉ số hoàn lưu vĩ hướng là 18-19 % trong mùa đông và mùa hè; 11-15% trong mùa xuân và mùa thu; 5 % cho cả năm. Trong thời kỳ gần đây, chỉ số hoàn lưu vĩ hướng giảm đi khoảng 3 % trong mùa đông; 5 % trong mùa xuân; 4 % trong mùa hè; 1 % trong mùa thu và 1 % cho cả năm.

*** Chỉ số hoàn lưu kinh hướng**

Biến suất của chỉ số hoàn lưu kinh hướng là 17 % trong mùa đông, 90 % trong mùa xuân, 23 % trong mùa hè, 68 % trong mùa thu và 50 % chung cho cả năm. Trong thời kỳ gần đây, chỉ số hoàn lưu kinh hướng giảm đi 3 % trong mùa đông, 60 % trong mùa xuân, 17 % trong mùa hè và tăng lên 40 %

trong mùa thu và 100% cho cả năm.

3) Biến đổi của xoáy thuận nhiệt đới hoạt động trên Biển Đông (XTNĐBĐ)

Trong khoảng 50 năm qua, XTNĐBĐ biến đổi từ thập kỷ này qua thập kỷ khác, nhiều nhất trong thập kỷ 1991 – 2000 và ít nhất trong thập kỷ 1961 – 1970.

Phương trình xu thế: xt = 11,9 + 0,0449t nghĩa là tần số XTNĐBĐ tăng lên với tốc độ 0,045 cơn mỗi năm.

Trong thời kỳ gần đây tần số XTNĐBĐ trong mùa bão cũng như cả năm đều tăng lên so với thời kỳ 1961 – 1990.

4) Biến đổi của xoáy thuận nhiệt đới ảnh hưởng đến Việt Nam

Trong 50 năm qua, tần số XTNĐVN biến đổi từ thập kỷ này sang thập kỷ khác, nhiều nhất vào thập kỷ 1981 – 1990 và ít nhất vào thập kỷ 1961 – 1970.

Phương trình xu thế của XTNĐVN có dạng: xt = 7,04 + 0,0226t nghĩa là, tần số XTNĐVN tăng lên 0,023 cơn mỗi năm.

Thời kỳ gần đây, nếu tính từ 1986 đến 2009, tần số XTNĐVN nhiều hơn so với thời kỳ 1961 – 1985.

Trong thời kỳ gần đây (1991 – 2009), mùa bão bắt đầu sớm hơn, cao điểm sớm hơn và kết thúc muộn hơn so với thời kỳ 1961 – 1990.

Tỷ trọng XTNĐVN trên các đoạn bờ biển cũng có một số biến đổi đáng kể:

- Trong các thập kỷ gần đây sự vượt trội về tần số XTNĐVN trên đoạn bờ biển Bắc Bộ không được duy trì như các thập kỷ trước đó.

- So với thời kỳ 1961 – 1990, tỷ trọng XTNĐ trong thời kỳ gần đây giảm đi trên đoạn bờ biển Bắc Bộ, Bình Trị Thiên nhưng lại tăng lên trên các đoạn bờ biển khác.

5) Biến đổi về tần số front lạnh (FRL)

Trong 50 năm qua, tần số FRL cũng biến đổi từ thập kỷ này qua thập kỷ khác, nhiều nhất vào thập kỷ 1971 -1980 và ít nhất trong thập kỷ 1991 – 2000.

Phương trình xu thế của tần số FRL có dạng: xt = 27,51 – 0,0091t nghĩa là tần số FRL giảm đi so với tốc độ 0,002 đợt mỗi năm.

Với tốc độ xu thế âm, tần số FRL thời kỳ gần đây chỉ bằng khoảng 95 % thời kỳ 1961 – 1990.

b. Biến đổi của một số yếu tố khí hậu cơ bản

1) Biến đổi của nhiệt độ

Nhiệt độ có xu thế tăng lên rõ rệt trên tất cả các vùng, bất luận vào mùa đông, mùa xuân, mùa hè hay mùa thu.

Tốc độ xu thế tính theo thập kỷ phổ biến là 0,04 – 0,16^0 C trong mùa đông; 0,10 - 0,18^0 C trong mùa xuân; 0,02 – 0,16^0 C trong mùa hè; 0,12 – 0,36^0 C trong mùa thu; 0,12 – 0,18^0 C trong cả năm, tương đối thấp ở các vùng khí hậu phía Bắc, tương đối cao ở các vùng khí hậu phía Nam, nhất là trong mùa đông.

Với xu thế đó, mức tăng của nhiệt độ trong khoảng 50 năm qua phổ biến là 0,2 – 0,8^0 C trong mùa xuân; 0,5 – 0,9^0 C trong mùa hè; 0,4 – 0,8^0 C trong mùa thu; 0,6 – 1,0^0 C trong mùa đông và 0,6 – 0,9^{0}C trong cả năm.

Chênh lệch nhiệt độ giữa thời kỳ gần đây với thời kỳ 1961 – 1990 phổ biến là 0,4 – 0,90C trong mùa đông; 0,3 – 0,7^0 C trong mùa xuân; 0,1 – 0,2^0 C trong mùa hè; 0,0 – 0,6^0 C trong mùa thu và 0,3 – 0,5^0 C trong cả năm.

So với thời kỳ 1961 – 1990, thời kỳ gần đây trên cả 4 vùng khí hậu phía Bắc, tần suất mùa lạnh bắt đầu sớm (hơn trung bình) giảm đi và ngược lại, tần suất mùa lạnh bắt đầu muộn tăng lên, trong khi đó tần suất mùa lạnh kết thúc sớm (hơn trung bình) tăng lên và tần suất mùa lạnh kết thúc muộn giảm đi. Còn giữa thời kỳ gần đây và thời kỳ trước không có sự khác biệt đáng kể về tháng cao điểm của mùa lạnh.

2) Biến đổi của lượng mưa

Xu thế của lượng mưa mùa xuân phổ biến tăng với tốc độ khoảng 1 - 3 mm/năm; mùa hè giảm trên các vùng khí hậu Bắc Bộ, tăng chủ yếu trên các vùng khí hậu Trung Bộ, Nam Bộ với tốc độ phổ biến 1 – 3 mm/năm; mùa thu giảm trên các

vùng khí hậu phía Bắc và tăng ở các vùng khí hậu phía Nam với tốc độ phổ biến 2 – 7 mm/năm; mùa đông giảm ở các vùng khí hậu phía Bắc, (trừ Đông Bắc), tăng ở ĐB và các vùng khí hậu phía Nam với tốc độ phổ biến dưới 1mm/năm.

Do chịu ảnh hưởng chủ yếu của lượng mưa mùa hè, mùa thu nên xu thế lượng mưa năm phổ biến giảm trên các vùng khí hậu phía Bắc và tăng ở phía Nam, rõ rệt nhất ở Nam Trung Bộ (NTB), với tốc độ phổ biến 2 – 10 mm/năm, cá biệt lên đến 15 mm/năm như ở Trà My, Bảo Lộc, hai trung tâm mưa lớn ở NTB và Tây Nguyên (TN).

Trên các vùng khí hậu phía Bắc, với xu thế giảm phổ biến, đa số vùng có hiện tượng lượng mưa năm thời kỳ gần đây giảm đi so với trước:

Ở Tây Bắc, khoảng 60% trạm khí tượng có Δ âm với trị số tuyệt đối khoảng 60 – 150 mm.

Ở Đông Bắc, khoảng 80% trạm khí tượng có Δ âm với trị số tuyệt đối phổ biến khoảng 130 – 330 mm. Riêng Bắc Quang, trung tâm lớn nhất của cả nước có lượng mưa tăng.

Ở đồng bằng Bắc Bộ, hầu hết trạm khí tượng có Δ giảm với trị số tuyệt đối phổ biến khoảng 50 – 200 mm.

Ở Bắc Trung Bộ hầu hết trạm khí tượng phía Bắc có Δ âm, riêng ở Thừa Thiên

Huế lượng mưa thời kỳ gần đây tăng lên rõ rệt.

Trên các vùng khí hậu phía Nam, đa số các vùng có hiện tượng lượng mưa thời kỳ gần đây tăng lên so với thời kỳ trước.

Ở Nam Trung Bộ, hầu hết các trạm khí tượng có Δ dương với trị số phổ biến là 150 – 250 mm, cá biệt ở Tuy Hòa trên 500 mm.

Ở Tây Nguyên, khoảng 70% trạm khí tượng có Δ dương với trị số rất khác nhau, nhiều nhất lên đến 400 mm ở Bảo lộc.

Ở Nam Bộ, khoảng 80% trạm khí tượng có lượng mưa tăng lên với mức phổ biến 100 – 200 mm.

Giữa thời kỳ gần đây với thời kỳ trước cũng có những điểm khác biệt về mùa mưa trên các vùng.

3) Biến đổi của độ ẩm tương đối

Không có yếu tố khí hậu nào có sự nhất quán về xu thế biến đổi trên phạm vi cả nước như độ ẩm tương đối. Hơn nữa tốc độ xu thế của yếu tố này cũng đạt được những trị số đáng kể trong các mùa cũng như trong cả năm.

Tốc độ xu thế của độ ẩm tương đối trung bình năm tương đối thấp ở Miền Bắc, thấp nhất ở ĐBBB (0,26%/năm), thứ đến ĐB (0,34%/năm), BTB (0,4%/năm), TB (0,47%/năm). Ngược lại, tốc độ xu thế của độ ẩm tương đối cao ở Miền Nam, cao nhất

ở Tây Nguyên (1,02 %/năm), thứ đến NB (0,70 %/năm) và NTB (0,66 %/năm).

Tính chung cả năm, độ ẩm tương đối trung bình năm thời kỳ gần đây so với thời kỳ 1961 – 1990, phổ biến cao hơn 12 – 14 % ở TB; 8 – 11 % ở ĐB; 6 – 7 % ở ĐBBB; 7- 11 % ở BTB; 8 -12 % ở NTB; 14 – 16 % ở TN và 8 – 11 % ở NB.

4) Biến đổi của lượng bốc hơi

Xu thế chung của lượng bốc hơi năm không rõ rệt. Trên hầu hết các vùng, số trạm khí tượng có xu thế lượng bốc hơi tăng lên khá cân bằng với trạm có xu thế giảm. Tốc độ xu thế của lượng bốc hơi năm tăng hay giảm phổ biến là 1 – 10 mm/năm.

So với thời kỳ 1961 -1990 thời kỳ gần đây không có sự tăng hay giảm nhất quán về lượng bốc hơi. Mức chênh lệch về lượng bốc hơi giữa hai thời kỳ trên các trạm khí tượng phổ biến là 20 – 150 mm, nhiều nhất là 333 mm (Ayunpa) và ít nhất là 7mm (Nam Định).

3. Biến đổi của mực nước biển

a. Mức độ biến đổi của mực nước biển

Về mực nước trung bình, độ lệch tiêu chuẩn là 8,2 cm ở Hòn Dấu; 3,3 cm ở Sơn Trà và 5,6 cm ở Vũng Tàu với biến suất tương ứng là 8,2 %; 3,3 % và 5,6 %.

Về mực nước cao nhất, trên cả 3 địa điểm độ lệch tiêu chuẩn lần lượt là 17,9; 5,9; 6,7 cm và biến

suất tương ứng là 5,1; 3,9; 1,7%

Về mực nước thấp nhất, với độ lệch tiêu chuẩn là 13,2; 4,1 và 11,4 cm biến suất cao hơn mực nước trung bình và mực nước cao nhất.

Trong cả 9 chuỗi số liệu mực nước, thời gian xuất hiện trị số max đều rơi vào nửa sau. Còn thời gian xuất hiện trị số min đều rơi vào nửa trước của thời kỳ quan trắc.

b. Xu thế biến đổi của mực nước biển

Cũng như các yếu tố khí hậu, xu thế biến đổi của mực nước biển ở Việt Nam được đánh giá thông qua tốc độ xu thế của mực nước biển thời kỳ nghiên cứu (1960 – 2008) và tương quan so sánh giữa thời kỳ 1961 – 1990 và thời kỳ gần đây (1991 – 2008) về mực nước biển trung bình.

1) Tốc độ xu thế của mực nước biển a) Mực nước biển trung bình năm

Trong thời kỳ 1960 – 2008, tốc độ xu thế của mực nước biển trung bình năm là 3,88 mm/năm ở trạm Hòn Dấu; 3,10 mm/năm ở Sơn Trà, 3,38 mm/năm ở Vũng Tàu.

Giữa các trạm hải văn tiêu biểu cho 3 vùng không có sự khác biệt đáng kể về tốc độ xu thế của mực nước biển trung bình năm.

2) Mực nước biển cao nhất năm

Tốc độ xu thế của mực nước biển cao nhất năm là 5,60 mm/năm ở Hòn Dấu; 1,29 mm/năm ở trạm Sơn Trà và 4,34 mm/năm ở Vũng Tàu. Tốc độ xu thế của mực nước biển cao nhất có sự khác nhau đáng kể giữa các trạm tiêu biểu.

3) Tốc độ xu thế của mực nước biển thấp nhất năm

Mực nước biển thấp nhất năm có tốc độ xu thế là 2,15 mm/năm ở Hòn Dấu; 3,10 mm/năm ở Sơn Trà và -0,84 mm/năm ở Vũng Tàu. Sự khác biệt giữa các trạm về tốc độ xu thế mực nước biển thấp nhất rõ rệt hơn nhiều so với mực nước biển trung bình cũng như mực nước biển cao nhất.

Cần lưu ý là, do thời kỳ quan trắc của các trạm hải văn không đồng đều, cụ thể hơn, do dung lượng chuỗi số liệu của trạm Sơn Trà và trạm Vũng Tàu bé hơn của Hòn Dấu nên tốc độ xu thế của trạm Vũng Tàu, nhất là Sơn Trà, có phần thiên cao.

4) So sánh mực nước biển trung bình các thời kỳ

Trong hầu hết trường hợp, mực nước biển trung bình thời kỳ gần đây (1991 - 08) đều cao hơn thời kỳ 1961 – 90.

Về mực nước biển trung bình thời kỳ gần đây cao hơn thời kỳ 1961 – 90 là 7,2 mm ở Hòn Dấu và 3,5 mm ở Sơn Trà, Vũng Tàu.

Về mực nước biển cao nhất, thời kỳ gần đây cao hơn thời kỳ 1961 – 90 là 7,8 mm ở Hòn Dấu; 0,5 mm ở Vũng Tàu song thấp hơn 0,5 mm tại Sơn Trà.

Về mực nước biển thấp nhất, thời kỳ gần đây cao hơn thời kỳ 1961 – 90 là 2,7mm ở Hòn Dấu; 5,0mm ở Sơn Trà và 11,0 mm ở Vũng Tàu.

Lưu ý là, do số liệu quan trắc của Sơn Trà và Vũng Tàu chỉ bắt đầu từ năm 1983 và năm 1978 nên trị số trung bình thời kỳ 1961 – 90 thiên cao và do đó, mức chênh lệch giữa thời kỳ gần đây so với thời kỳ trước đó có thể thấp đi đôi chút.

4. Kết luận

1. Trong thời kỳ gần đây, khí áp trung bình năm cũng như khí áp trung bình tháng tiêu biểu cho các mùa tăng lên, chỉ số hoàn lưu vĩ hướng các mùa đều giảm đi trong khi chỉ số hoàn lưu kinh hướng giảm đi trong mùa đông, mùa xuân, mùa hè nhưng tăng lên trong mùa thu. Tuy nhiên, chưa thể nhận định cụ thể về mối quan hệ giữa biến đổi các yếu tố hoàn lưu với biến đổi của các yếu tố khí hậu khác.

2. Trong các thập kỷ gần đây, tần số XTNĐ hoạt động trên Biển Đông tăng lên với tốc độ khoảng 0,4 cơn mỗi thập kỷ và tần số XTNĐ ảnh hưởng đến VN cũng tăng lên với tốc độ khoảng 0,2 cơn mỗi thập kỷ. Ngoài ra, trong thời kỳ gần đây tỷ trọng của XTNĐ trên đa số đoạn bờ biển phía Bắc bao gồm Bắc Bộ, Thanh Nghệ Tĩnh, Bình Trị Thiên giảm đi và ngược lại, tỷ trọng của XTNĐ trên các đoạn bờ biển phía Nam, bao gồm Đà Nẵng – Bình Định, Phú Yên – Bình Thuận, Nam Bộ tăng lên. So với thời kỳ

1961-1990 mùa bão trung bình trong thời kỳ gần đây bắt đầu sớm và kết thúc muộn hơn đôi chút.

3. Trong thời kỳ gần đây, tần số FRL tăng lên trong các tháng mùa đông (12 – 2) nhưng lại giảm đi trong các tháng mùa xuân, mùa hè, mùa thu. Tính chung cả năm tần số FRL của thời kỳ gần đây chỉ bằng khoảg 95 % của thời kỳ 1961 – 1990.

4. Trong 50 năm qua, nhiệt độ trung bình tăng lên 0,6 – 1,8^0 C trong mùa đông; 0,2 – 0,8^0 C trong mùa xuân; 0,5 – 0,8^0 C trong mùa hè; 0,4 – 0,8^0 C trong mùa thu; 0,6 – 0,9^0 C trong cả năm. Trong thời kỳ gần đây tần suất mùa lạnh bắt đầu muộn, kết thúc sớm tăng lên và ngược lại, tần suất bắt đầu sớm và kết thúc muộn giảm đi.

5.Trong thời gian gần đây, số nơi ở Miền Bắc có lượng mưa giảm đi so với thời kỳ 1961 – 90 khoảng 60 % ở TB; 80 % ở ĐB; 90 % ở ĐBBB; 70 % ở BTB và ngược lại một số nơ i ở Miền Nam có lượng mưa tăng lên so với thời kỳ 1961 – 1990 lên tới trên 90 % ở NTB; 70 % ở TN và 80 % ở NB.

Mùa mưa trên một số vùng khí hậu trong thời kỳ gần đây có biên độ (biến đổi) rộng hơn so với thời kỳ 1961 –1990, cụ thể là xuất hiện những mùa mưa bắt đầu rất sớm hoặc kết thúc rất muộn.

6. Trong thời kỳ gần đây độ ẩm tương đối trung bình năm cao hơn thời kỳ 1961-1990 khoảng 12-14% ở TB; 8 – 11% ở ĐB; 6 – 7% ở ĐBBB; 7 – 11% ở BTB; 8 - 12% ở NTB; 14 – 16% ở TN và 8 -11% ở NB.

7. Trong khoảng 50 năm gần đây, xu thế của lượng bốc hơi rất khác nhau giữa các trạm trên từng vùng khí hậu. So với thời kỳ 1961 -1990 lượng bốc hơi thời kỳ gần đây tăng hay giảm khoảng 20 -150 mm.

8. Trong khoảng 50 năm qua, mực nước biển trung bình dâng lên với tốc độ 3 – 4 mm/năm hay 3 – 4 cm/thập kỷ, nghĩa là trong gần nửa thế kỷ vừa qua, mực nước biển ở Việt Nam dâng lên khoảng 15 – 20 cm. Mực nước biển cao nhất có tốc độ xu thế cao hơn còn mực nước biển thấp nhất thì ngược lại, tăng chậm hơn thậm chí có nơi hạ thấp, so với mực nước biển trung bình.

9. Diễn biến của phân bố các yếu tố hoàn lưu khí quyển và khí hậu có mối quan hệ không chặt chẽ lắm với thời gian nên các xu thế tăng hay giảm của chúng chỉ có ý nghĩa tương đối, chủ yếu phản ánh mức tăng hay giảm của thời kỳ gần đây (1991- 2007) so với thời kỳ trước (1961-1990).

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Thanh Hương, Nguyễn Thị Lan (2009). Biến đổi khí hậu ở Hà Tĩnh.- Viện Chiến lược Chính sách và Môi trường.

2. Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Thanh Hương, Nguyễn Mạnh Cường (2009). Biến đổi khí hậu ở Việt Nam.

3. Nguyễn Đức Ngữ, chủ biên (2007). Biến đổi khí hậu.- Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật