NGHIÊN CỨU XU THẾ BIẾN ĐỔI CÁC YẾU TỐ KHÍ HẬU, MỰC NƯỚC TẠI BÀ RỊA – VŨNG TÀU

CN. **Nguyễn Văn Tín**, CN. **Ngô Nam Thịnh**
Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường Phía Nam

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang làm thay đổi các yếu tố khí tượng, thủy văn và hải văn. Một trong những yếu tố khí tượng, thuỷ văn và hải văn cần được quan tâm xem xét là nhiệt độ, lượng mưa và mực nước. Phân tích, đánh giá các đặc trưng xu thế, mức độ biến đổi của nhiệt độ, lượng mưa và phân tích cực trị, xu thế biến đổi, mức độ biến đổi mực nước là hết sức cần thiết, góp phần đánh giá ảnh hưởng của BĐKH, nước biển dâng tại Vũng Tàu đến tình trạng ngập lụt, xâm nhập mặn.

1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp xác định xu thế biến đổi nhiệt độ, lượng mưa: Thông thường việc xác định xu thế được sử dụng bằng hàm tuyến tính, đây là phương pháp dễ thực hiện nhưng không mềm dẻo. Để phản ánh sự phát triển của đô thị qua các giai đoạn, phương pháp EMD (Empirical Mode Decomposition) được sử dụng trong việc xác định xu thế biến động khí hậu, Phương pháp này được Huang xây dựng năm 1998-1999, cơ sở của phương pháp này là phân tích dao động bằng các hàm IMFs (Instrinsic Mode Functions). Quá trình để tính IMFs từ chuỗi số liệu gốc x0(t), với t=1, 2, ,,,, n và n là độ dài chuỗi, được xác định như sau:

1) Xác định tất cả các cực trị của x0(t).

2) Xác định đường bao trên emax(t) và bao dưới emin(t) của x0(t) trên cơ sở các giá trị cực trị.

3) Tính giá trị trung bình của đường bao trên và bao dưới m1(t)=(emax(t)+emin(t))/2.

4) Xác định sự khác biệt giữa x0(t) và m1(t), ký hiệu là h1(t), h1(t)=x0(t)-m1(t), h1(t) được gọi là xấp xỉ IMFs lần 1, được ký hiệu là IMF1.

Để tăng độ chính xác các bước từ 1 đến 4 được lặp lại. Khi đó đến bước lặp thứ k ta xác định được các chuỗi h1(t), h2(t),,,, hk(t), tương ứng với IMF1, IMF2, ,,,, IMFk. Sau mỗi lần lặp chuỗi x(t) được thay thế bằng giá trị mới. Với bước lặp lần thứ k, xk(t) được tính như sau

xk(t)=xk-1(t)-IMFk (1)

Quá trình lặp kết thúc khi độ lệch chuẩn (SD) nhỏ hơn một giá trị xác định, với SD được tính như sau:

$$SD = \sum_{t=1}^{n} \frac{(h_{k-1}(t) - h_k(t))^2}{h_{k-1}^2(t)} \quad (2)$$

Như vậy ở bước thứ k, x0(t) được xấp xỉ như sau:

$$x_0(t) = \sum_{j=1}^{k} IMF_j + x_k(t) \quad (3)$$

Khi SD đạt ngưỡng, xk(t) chính là xu thế biến đổi của x1(t),

Phương pháp xác định mức độ biến đổi nhiệt độ, lượng mưa: Thông qua các chỉ số thống kê chính là giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và biến suất của chuỗi số liệu x0(t), với t=1,2…n.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{1}^{n} x0(t)}{n} \quad (4)$$

S được tính như công thức (2)

$$S_r = \frac{\bar{\chi}}{S} \quad (5)$$

Phương pháp xác định xu thế biến đổi mực nước

Tốc độ biến thiên theo thời gian (dâng lên hoặc hạ xuống) của mực nước được xác định theo phương pháp phân tích xu thế (phân tích trend).

Theo phương pháp này, người ta xác định mối liên hệ giữa mực nước y và thời gian x dưới dạng một phương trình hồi quy tuyến tính $y = ax + b$,

trong đó: $a = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} r$, $b = m_y - a m_x$, $r = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{n} - m_x m_y}{\sigma_x \sigma_y}$,

$$m_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n},\ D_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}{n} - m_x^2,\ \sigma_x = \sqrt{D_x},\ m_y = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n},\ D_y = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i^2}{n} - m_y^2,\ \sigma_x = \sqrt{D_x},$$

n - độ dài chuỗi số liệu quan trắc mực nước.

Trong phương trình (12) hệ số a có ý nghĩa là tốc độ biến thiên của mực nước y trong một đơn vị thời gian x. Nếu chuỗi phân tích là giá trị mực nước năm, hệ số là tốc độ dâng lên (hay hạ xuống) của mực nước trong một năm. Nếu phân tích mực nước tháng, hệ số a là tốc độ dâng lên (hay hạ xuống) của mực nước trong một tháng.

Phương pháp phân tích này được áp dụng đối với các chuỗi mực nước giờ, ngày, tháng hoặc năm. Nếu quan tâm tới xu thế tăng lên hay giảm đi của các mực nước tối thấp và tối cao năm, phương pháp này cũng có thể áp dụng để phân tích.

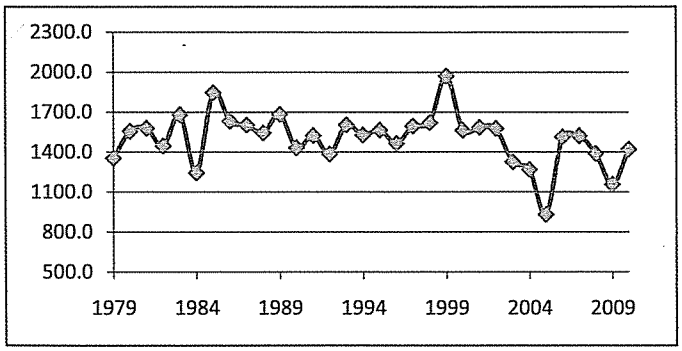
2. Dữ Liệu Tính Toán

Số liệu dùng để tính toán xu thế, mức độ biến đổi lượng mưa, nhiệt độ được lấy từ trạm khí tượng Vũng Tàu, chuỗi số liệu trung bình tháng từ 1979-2010, số liệu đặc trưng mực nước tại trạm Vũng Tàu từ 1978-2009 được sử dụng tính toán xu thế mực nước.

3. Kết Quả Tính Toán

a. Kết quả tính toán xu thế, mức độ biến đổi lượng mưa

Xu thế biến đổi



Hình 1. Biến trình lượng mưa năm tại Vũng Tàu giai đoạn 1979-2010

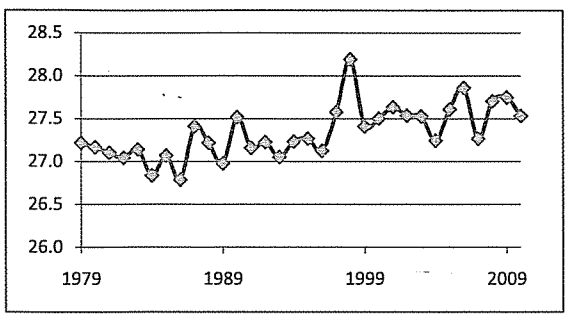
Hàm xu thế có dạng y = -8,078x + 17610 (y là lượng mưa, x là năm). Ta thấy lượng mưa trung bình năm ở Vũng Tàu trong cả giai đoạn từ 1979 đến 2010 xu thế giảm, Tốc độ xu thế - 8,078 mm/năm,

Mức độ biến đổi:

Bảng 1. Trị số phổ biến của độ lệch tiêu chuẩn S(mm) và biến suất Sr(%) lượng mưa tại trạm Vũng Tàu

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	R Năm
$\bar{x}$ (m)	3,2	0,7	5,8	32,5	195,8	242,2	236,8	217,3	217,6	255,8	74,9	20,5	1503
S(mm)	9,5	2,2	12,0	57,7	79,7	122,1	78,6	89,7	87,2	99,4	75,5	34,5	193,1
Sr(%)	303,2	303,5	207,5	177,6	40,7	50,4	33,2	41,3	40,1	38,9	100,7	168,2	12,8

Lượng mưa trung bình trong các tháng mùa mưa lớn hơn nhiều so với các tháng mùa khô, trị số biến suất trong các tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10 tương ứng là 303,2%, 177,6%, 33,2%, 38,9%. Các tháng mùa khô tuy lượng mưa ít nhưng lại có mức độ biến đổi cao hơn nhiều so với các tháng mùa mưa lượng mưa nhiều nhưng mức độ biến đổi thấp hơn, Độ lệch chuẩn cả năm là 298,6 mm, biến suất 22,5%. Lượng mưa trung bình nhiều năm giai đoạn này vào khảng 1508 mm, lượng mưa năm lớn nhất là 1970,8 mm



Hình 2. Biến trình nhiệt độ trung bình năm tại Vũng Tàu giai đoạn 1979 - 2010

(1999), vượt trung bình nhiều năm 462,2 mm, lượng mưa năm thấp nhất là 930,6 mm(2002), thấp hơn trung bình nhiều năm 578 mm.

b. Kết quả tính toán xu thế, mức độ biến đổi nhiệt độ

Xu thế biến đổi:

Áp dụng phương pháp EMD ta được hàm xu thế có dạng y = 0,024x - 21,70 (x là năm, y là nhiệt độ), Nhiệt độ trung bình năm ở Vũng Tàu từ 1979 đến 2010 xu thế tăng tuy nhiên tốc độ tăng khoảng 0,024^{0}C/năm.

Mức độ biến đổi:

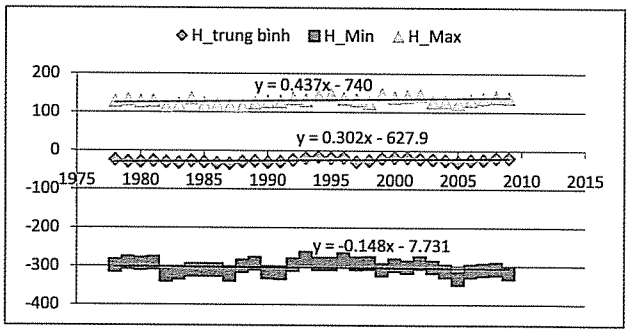
Bảng 2. Trị số phổ biến của độ lệch tiêu chuẩn (S0C) và biến suất (Sr%) nhiệt độ trung bình tại trạm Vũng Tàu

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB
TB^{0}C	25,5	26,0	27,4	28,8	29,0	28,3	27,7	27,6	27,5	27,2	26,9	26,0	27,3
S^{0}C	0,7	0,7	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,3
S,%	2,7	2,5	2,1	1,4	2,1	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,7	2,5	1,1

Từ bảng 2 ta thấy độ lệch chuẩn tháng nằm trong khoảng từ 0,4 – 0,7^{0}C và biến suất tháng từ 1,4% đến 2,7%, Biến suất tại một số tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10 tương ứng là; 2,7%, 1,4%, 1,5%, 1,5%. Biến suất trung bình trong các tháng mùa khô là 2,3%, cao hơn so với mùa mưa (1,6%), điều đó cho thấy mức độ biến đổi nhiệt độ vào mùa khô phức tạp hơn so với mùa mưa. Nhiệt độ cao nhất xuất hiện chủ yếu vào các tháng 4 (28,8^{0}C), tháng 5 (28,9^{0}C) do trong thời gian này khu vực Nam Bộ chịu ảnh hưởng của hệ thống cao áp Tây Thái Bình Dương, nhiệt độ thấp nhất xuất hiện vào tháng I (25,5^{0}C) đây là thời kỳ gió mùa Đông Bắc tràn xuống phía nam tuy không gây lạnh ở khu vực Nam Bộ nhưng cũng làm nhiệt độ ở đây giảm đáng kể,

c. Xu thế dâng lên của mực nước biển theo số liệu trạm Vũng Tàu

Theo bảng 3, tốc độ dâng lên của mực nước trung bình năm tại Vũng Tàu bằng khoảng 3 mm/năm, trong khi mực nước tối cao dâng lên khoảng 4 mm/năm, còn mực nước tối thấp có xu hướng hơi giảm với thời gian, mỗi năm giảm khoảng -1,5 mm,



Hình 3. Tốc độ biến đổi của mực nước trạm Vũng Tàu (cm)

Bảng 3. Tốc độ biến đổi của mực nước trạm Vũng Tàu (mm)

Tính theo số liệu		
Trung bình năm	Tối thấp năm	Tối cao năm
3,0	-1,5	4,4

Nói chung, do số năm quan trắc còn ít (chỉ 31 năm), các giá trị ước lượng tốc độ dâng lên của mực nước biển trên đây chắc chắn chưa đủ tin cậy, Ngoài ra, sự dâng lên đó không nhất thiết do hiệu ứng nóng lên toàn cầu, mà có thể đơn thuần do sự thay đổi cao độ của mốc đo mực nước nếu nền đáy khu vực Vũng Tàu bị thăng hoặc giáng trong địa chất hiện đại,

4. Kết Luận

Kết quả tính toán xu thế về lượng mưa tại trạm Vũng Tàu từ 1979-2010 có xu hướng giảm, với tốc độ giảm 8mm/năm. Biến suất lượng mưa tại một số tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10, tương ứng là 303,2%, 177,6%, 33,2%, 38,9%, mức độ biến đổi trong các tháng mùa khô thường cao hơn nhiều so với các

tháng mùa mưa,

Về nhiệt độ trung bình có xu thế tăng, với tốc độ 0,024^{0}C/năm, biến suất trong một số tháng tiêu biểu 1, 4, 12, 10, tương ứng là; 2,7%, 1,4%, 1,5%, 1,5%, các tháng mùa mưa có biến suất cao hơn các tháng mùa khô.

Tốc độ biến đổi của mực nước trung bình năm tại trạm Vũng Tàu thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu khoảng 0,3 cm/năm, trong khi mực nước tối cao dâng lên khoảng 0,44 cm/năm và mực nước tối thấp hạ xuống khoảng -1,5 cm/năm, Các kết quả này cần được đánh giá ở nhiều khía cạnh khác nhau, để có thể xác định được giá trị cụ thể của mực nước biển dâng toàn cầu ảnh hưởng là bao nhiêu đến khu vực tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu,

Tài liệu tham khảo

1. Phạm văn Huấn (1991), Giáo trình "Cơ sở Hải dương học", NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà nội,

2. Phạm văn Huấn (2002), Giáo trình "Động lực học biển - Phần 3 - Thuỷ Triều", NXB Đại học Quốc gia Hà nội, Hà nội,

3. Trần Công Minh (2007), Giáo trình " Khí hậu và Khí tượng đại cương", NXB Đại học quốc gia Hà Nội,

4. Bộ Tài Nguyên Môi Trường (2011), "Kịch bản Biến Đổi Khí Hậu và Nước Biển Dâng cho Việt Nam",