

ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN CƯỜNG ĐỘ VÀ PHẠM VI HOẠT ĐỘNG CỦA ÁP CAO SIBERIA

ThS. **Chu Thị Thu Hường** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Anh hưởng của biến đổi khí hậu đến cường độ và phạm vi của áp cao Siberia đã được phân tích chủ yếu dựa trên nguồn số liệu tái phân tích với độ phân giải 2,0 x 2,0 độ kinh vĩ của trường khí áp mặt nước biển (Pmsl) và nhiệt độ không khí bề mặt (Ts) trung bình trên toàn cầu và các khu vực trong thời kì 1961-2010. Kết quả phân tích cho thấy, sự tăng của Ts trên vùng trung tâm Siberia có thể là nguyên nhân chính làm cho cường độ của áp cao Siberia đang có xu thế giảm, đồng thời phạm vi hoạt động cũng bị thu hẹp và lùi về phía bắc trong thời kì hoạt động của nó.

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang diễn ra trên cơ sở là sự tăng lên của nhiệt độ không khí bề mặt (Ts) trung bình toàn cầu. Theo IPCC (2007), Ts trung bình toàn cầu đã tăng khoảng $0,74 \pm 0,18^{\circ}\text{C}$ trong thời kì 1906 - 2005, với tốc độ tăng qua các thời kì ngày càng nhanh [4]. Hơn nữa, Ts trung bình toàn cầu trong mùa đông tăng nhanh hơn trong mùa hè; Ts trên lục địa tăng nhanh hơn trên đại dương; ở bán cầu Bắc (BCB) tăng nhanh hơn ở bán cầu Nam (BCN), ở vùng vĩ độ cao tăng nhanh hơn vùng ở vĩ độ thấp [3, 4].

Bên cạnh đó, Hansen và cộng sự (2010) cũng cho rằng, trên vùng Siberia, nhiệt độ đã tăng lên với tốc độ lớn hơn tốc độ tăng của Ts trung bình toàn cầu [2]. Đồng thời, theo Gong D.Y và C.H. Ho (2002), trong 100 năm qua, cường độ của áp cao Siberia có xu thế mạnh lên trong những năm 60 nhưng lại yếu đi rất nhiều trong những năm 80 và đầu những năm 90. Đặc biệt, trong thời kì 1976 - 2000, cường độ tại trung tâm áp cao này ($40 - 60^{\circ}\text{N}$; $70 - 120^{\circ}\text{E}$) trong tháng 1, 2 và 3 đã giảm khoảng $1,78\text{hPa}$ /thập kỉ [1]. Vậy sự biến đổi về cường độ của áp cao Siberia thực sự có liên quan đến sự tăng lên của Ts trên khu vực hay không?

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Số liệu

Số liệu Ts trung bình toàn cầu và ở từng vùng trên trái đất trong thời kì 1961 - 2010 được download tại website:

<http://www.cdc.noaa.gov/data/indices/cli->

[mateindices/list/](http://www.cdc.noaa.gov/data/indices/cli-).

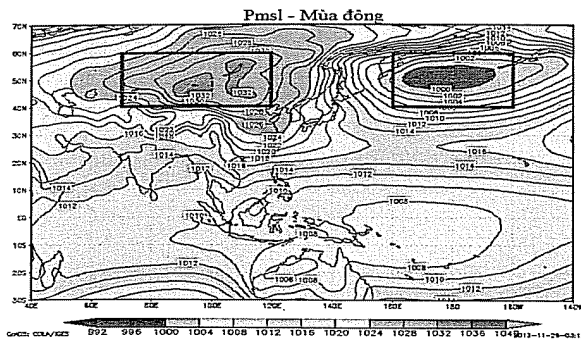
Số liệu trường khí áp mặt nước biển (Pmsl) và Ts trung bình tháng trong thời kì 1961-2010 có độ phân giải 2,0 x 2,0 độ kinh vĩ. Đây là nguồn số liệu tái phân tích được cung cấp bởi Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường (NCEP) và được download tại website:

ftp://ftp.cdc.noaa.gov/pub/Datasets/20thC_Rea
[nV2/Monthlies/](ftp://ftp.cdc.noaa.gov/pub/Datasets/20thC_Rea).

2.2 Phương pháp nghiên cứu

1) *Xác định cường độ và phạm vi hoạt động của áp cao Siberia*: Cường độ của áp cao Siberia được xác định dựa trên giá trị Pmsl trung bình vùng: $40 - 60^{\circ}\text{N}$; $70 - 120^{\circ}\text{E}$ (hình 1). Đây là vùng hình chữ nhật bao phủ trung tâm của áp cao, nơi có khí trung tâm trung bình trong mùa đông lớn hơn 1028 hPa (Gong D. Y và C. H Ho, 2002).

Trong thực tế, phạm vi hoạt động của một trung tâm khí áp thường được xác định là vùng không gian mà nó bao phủ (có thể xác định qua đường đẳng áp hoặc đường đẳng cao ngoài cùng) trong một khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, do cường độ của các trung tâm khí áp thường biến đổi trong các tháng, các thời kì nên các đường đẳng áp hay đường đẳng cao ngoài cùng cũng sẽ bị biến đổi. Hơn nữa, ảnh hưởng của hầu hết các trung tâm khí áp đến khu vực thường chỉ nằm ở một phía nào đó của các trung tâm này. Bởi vậy, sự biến đổi phạm vi hoạt động của áp cao Siberia được xác định dựa trên sự dịch chuyển, mở rộng hay thu hẹp của đường đẳng áp 1016 hPa trong các thập kỉ.



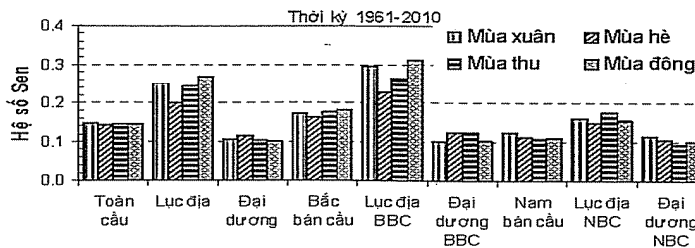
Hình 1. Bản đồ trường Pmsl trung bình trong mùa đông

2) *Xác định xu thế biến đổi của Ts*: Xu thế biến đổi của Ts trung bình toàn cầu và trên từng vùng trong thời kì 1961-2010 được xác định dựa trên chuẩn sai của nó trong từng tháng, mùa so với nhiệt độ trung bình thời kì 1971-2000. Khi đó, một năm được chia thành 4 mùa, mỗi mùa 3 tháng: Mùa xuân - tháng 3, 4 và 5; mùa hè - tháng 6, 7 và 8; mùa thu - tháng 9, 10 và 11; và mùa đông - tháng 12, 1 và 2.

Đồng thời, xu thế biến đổi cường độ của áp cao Siberia cũng như Ts đều được xác định dựa vào ước lượng của Sen (1968) (gọi là hệ số Sen). Ước lượng này cũng được xây dựng dựa trên phương trình tuyến tính một biến: $f(t) = Q.t + B$, trong đó $f(t)$ là giá trị của Ts trên từng vùng hoặc Pmsl trung bình vùng đặc trưng cho cường độ của áp cao Siberia trong từng tháng, t là thời gian (năm), Q là hệ số góc, B là hệ số tự do.

Ta xác định được $Q_i = \frac{x_j - x_k}{j - k}$ với $i=1, 2, \dots, N$ và $j > k$ và $N = n(n-1)/2$. Khi đó, Q được xác định là trung vị của chuỗi có N phần tử này. Việc xác định Q là trung vị của chuỗi sẽ giúp chúng ta loại bỏ ảnh hưởng của những sai số thô (nếu có) trong chuỗi số liệu.

$$Q = \begin{cases} \frac{Q_{N+1}}{2} & \text{Khi } N \text{ là lẻ} \\ \frac{1}{2} \left(Q_{\frac{N}{2}} + Q_{\frac{N+1}{2}} \right) & \text{Khi } N \text{ là chẵn} \end{cases}$$



Hình 2. Xu thế biến đổi của chuẩn sai Ts trung bình trên các vùng trong các mùa, thời kì 1961-2010. Đơn vị của hệ số Sen ($^{\circ}\text{C}/\text{thập kỉ}$)

Hệ số Q có giá trị dương hay âm sẽ quyết định xu thế tăng hoặc giảm về cường độ của áp cao Siberia hoặc Ts trên từng vùng trong từng tháng, mùa. Còn trị số tuyệt đối của Q thì biểu thị mức độ tăng (giảm) của chúng.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1 Sự biến đổi của nhiệt độ không khí bề mặt

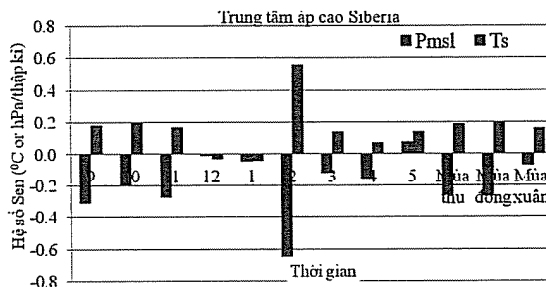
Có thể nhận thấy, trong thời kì 1961-2010, Ts trung bình toàn cầu cũng như trên các vùng đều có xu thế tăng lên (hình 2). Ở các mùa trong năm, tốc độ tăng của Ts trung bình trên các đại dương và trên toàn cầu tương đối đồng đều, nhưng trên lục địa, nhất là lục địa BBC thì có sự khác biệt khá rõ rệt. Cũng như những nghiên cứu đã đưa ra trước đó, Ts trung bình trên lục địa có tốc độ tăng nhanh hơn trên các đại dương đặc biệt trong mùa đông và mùa xuân.

Thật vậy, trên các đại dương, nhiệt độ chỉ tăng lên với tốc độ khoảng $0,1^{\circ}\text{C}/\text{thập kỉ}$, nhưng trên lục địa và lục địa BBC, nhiệt độ tăng lên đến trên $0,2^{\circ}\text{C}/\text{thập kỉ}$. Thậm chí, trong mùa xuân và mùa đông, Ts trung bình trên lục địa BBC còn tăng lên khoảng $0,3^{\circ}\text{C}/\text{thập kỉ}$ (hình 2). Điều này có lẽ đã làm ảnh hưởng đến cường độ của các trung tâm khí áp lục địa.

3.2. Ảnh hưởng của Ts với cường độ và phạm vi của áp cao Siberia

Không chỉ tăng mạnh trên vùng lục địa BBC, nhất là ở những vùng vĩ độ trung bình và cao mà trên vùng Siberia, Ts trong mùa đông đã tăng lên nhanh hơn Ts trung bình toàn cầu [1].

Xu thế biến đổi của Ts và Pmsl tại vùng trung tâm áp cao Siberia ở từng tháng, mùa trong thời kì hoạt động của áp cao này (từ tháng 9 năm trước đến tháng 5 năm sau) đã được chỉ ra trên hình 3. Có thể thấy, trong hầu hết các tháng, mùa, Ts và Pmsl đều có xu thế biến đổi trái ngược nhau với xu thế tăng khoảng 0,2°C/thập kỉ (đối với Ts) và giảm khoảng 0,2 đến 0,3 hPa/thập kỉ (đối với Pmsl). Xu thế này thể hiện rõ nhất trong mùa đông và các tháng mùa thu với độ tin cậy đều đạt trên 90%. Đặc biệt, tốc độ tăng mạnh của Ts tại vùng trung tâm của áp cao này trong tháng 2 (xấp xỉ 0,6°C/thập kỉ) có thể cũng là nguyên nhân khiến Pmsl vùng trung tâm áp cao Siberia đã giảm khoảng 0,65 hPa/thập kỉ.



Tuy chưa đạt mức ý nghĩa 10%, nhưng cường độ của áp cao Siberia lại có xu thế giảm rất ít hoặc hầu như không biến đổi trong tháng 12 và 1. Điều này cũng phù hợp với sự giảm chậm (khoảng 0,04°C/thập kỉ) của Ts tại vùng trung tâm của áp cao này trong cùng thời kì. Trong mùa xuân, cường độ của áp cao này có xu thế giảm ít hơn, thậm chí còn tăng lên 0,08 hPa/thập kỉ trong tháng 5 (hình 3).

Có thể thấy, mặc dù Ts trung bình trên lục địa BBC có xu thế tăng nhanh hơn trong thời kì mùa đông. Song trên vùng Siberia, xu thế tăng mạnh và có vai trò quyết định trong thời kì này lại xảy ra trong tháng 2, bởi trong tháng 12 và 1, Ts trên vùng này lại có xu thế giảm chậm. Qua đó cho thấy, BĐKH cũng như sự tăng nhiệt độ trên vùng Siberia đã có ảnh hưởng phần nào đến cường độ của áp cao Siberia. Song không chỉ giảm về cường độ, phạm vi hoạt động của áp cao này cũng đang có xu hướng thu hẹp qua các thập kỉ (hình 4).

Hình 3. Xu thế biến đổi của Ts và Pmsl vùng trung tâm áp cao Siberia (40-60°N; 70-120°E) trong thời kì 1961-2010

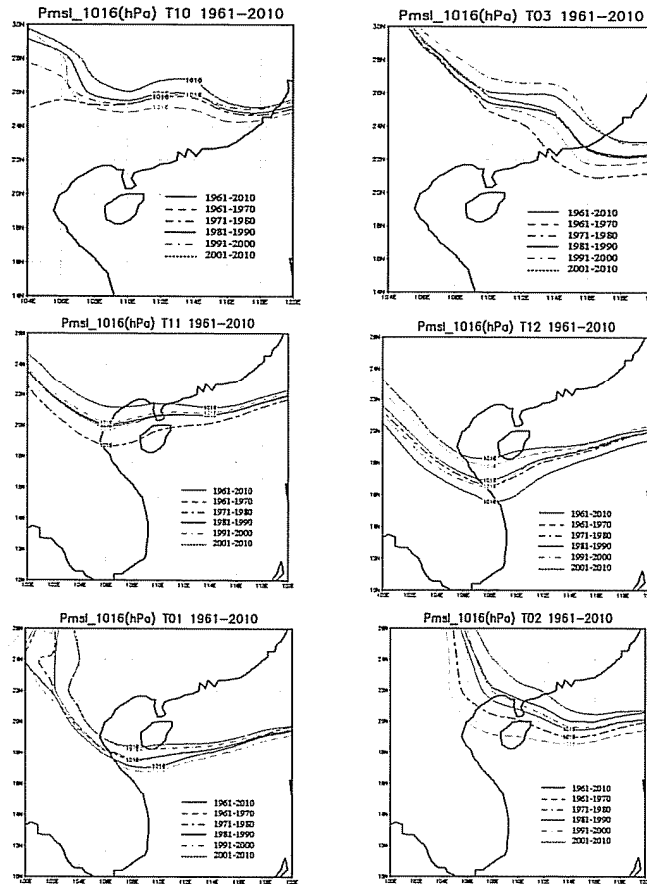
Hình 4 cho thấy, trong các tháng 10, 11, 2 và 3, nếu như trong hai thập kỉ đầu (1961-1970 và 1971-1980), đường đẳng áp 1016 hPa mở rộng và dịch hơn xuống phía Nam thì ở ba thập kỉ cuối, đường đẳng áp này lại thu hẹp và dịch hơn lên phía bắc.

Trong tháng 1, đường đẳng áp 1016 hPa trong hai thập kỉ 1991-2000 và 2001-2010 vẫn thu hẹp và dịch lên phía bắc, song so với thập kỉ 1971-1980, đường đẳng áp này lại lấn mạnh hơn xuống phía nam trong thập kỉ 1981-1990. Sự mạnh lên của áp cao Siberia trong thập kỉ 1981-1990 được thể hiện rõ nhất vào tháng 12, khi đường đẳng áp 1016 hPa mở rộng và lấn mạnh hơn xuống phía nam đến khoảng 15,5°N. Hơn nữa, trong thập kỉ 1991-2000, áp cao Siberia cũng lấn mạnh hơn xuống phía Nam so với hai thập kỉ đầu (1961-1980), nhưng nó vẫn có xu hướng thu hẹp lên phía Bắc trong thập kỉ 2001-2010 (hình 4). Kết quả này cũng tương đối phù hợp

với nghiên cứu của Hồ Thị Minh Hà và cộng sự trước đó về sự biến đổi của đường đẳng áp 1015 hPa trung bình trong mùa đông qua các thập kỉ [3].

Bên cạnh đó, trong các tháng đầu và chính đông (tháng 10, 11, 12 và 1), không khí lạnh từ áp cao Siberia thường dịch chuyển xuống Việt Nam theo hướng bắc nam, nhưng cuối đông (tháng 2, 3 và 4), áp cao Siberia có cường độ giảm dần và có xu hướng dịch sang phía đông (hình 4).

Như vậy, sự suy giảm cường độ và thu hẹp phạm vi hoạt động của áp cao Siberia trong thời kì 1961-2010 đã cho thấy, có mối quan hệ nào đó giữa cường độ của áp cao Siberia và xu thế tăng lên của Ts. Những kết quả này về cơ bản phù hợp với các kết luận mà Gong D. Y và Bin Wang (2002) cũng như Hansen và cộng sự (2010) đã đưa ra trước đó về xu thế tăng nhiệt độ trên vùng Siberia và cường độ của áp cao này.



Hình 4. Đường 1016 hPa trung bình từng thập kỉ trong các tháng mùa đông

4. Kết luận

Qua nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH đến cường độ và phạm vi của áp cao Siberia thông qua xu thế tăng của Ts tại vùng trung tâm áp cao này, chúng tôi nhận thấy rằng:

- BĐKH mà biểu hiện của nó là sự tăng lên của Ts trung bình toàn cầu cũng như trên các khu vực. Tuy nhiên, do tốc độ tăng của Ts trên mỗi vùng khác nhau, Ts trên lục địa tăng nhanh hơn trên đại

dương; trong mùa đông, mùa thu tăng nhanh hơn trong mùa hè,... có thể đã làm biến đổi cường độ, phạm vi một số trung tâm khí áp trên các vùng.

- Trong thời kì 1961-2010, sự tăng của Ts trên vùng trung tâm Siberia có thể là nguyên nhân chính làm cho cường độ của áp cao Siberia đang có xu thế giảm, đồng thời phạm vi hoạt động cũng bị thu hẹp và lùi về phía bắc trong thời kì hoạt động của nó.

Tài liệu tham khảo

1. Gong D. Y và C.-H. Ho (2002), "The Siberian High and climate change over middle to high latitude Asia", *Theor. Appl. Climatol*, Vol 72, pp. 1-9.
2. Hansen J., R. Ruedy, M. Sato and K. Lo (2010), "Global surface temperature change", *Reviews of Geophysics*, Vol. 48, pp. RG4004.
3. Ho Thi-Minh-Ha, Van-Tan Phan, Nhu-Quan Le, Quang-Nguyen-Trung (2011), "Detection extreme the climatic events from observed data and projection with RegCM3 over Vietnam", *Climate Research Clim Res*, Vol. 48, pp 87-100.
4. IPCC (2007), *Climate change, Synthesis Report*, 104 pp.