

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

CHU THỊ THU HƯỜNG

NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TOÀN CẦU
ĐẾN MỘT SỐ CỰC TRỊ KHÍ HẬU VÀ HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU
CỰC ĐOAN Ở VIỆT NAM

Chuyên ngành: Khí tượng và khí hậu học
Mã số: 62.44.02.22

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA LÍ

HÀ NỘI - 2014

Công trình hoàn thành tại:

**VIỆN KHOA HỌC
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

Người hướng dẫn khoa học:

1. GS. TS. Phan Văn Tân
2. TS. Hoàng Đức Cường

Phản biện 1: PGS. TS. Nguyễn Đăng Quế

Phản biện 2: PGS. TS. Nguyễn Văn Tuyên

Phản biện 3: TS. Bùi Minh Tăng

Luận án sẽ được bảo vệ tại hội đồng chấm luận án cấp Viện họp tại:
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu

Vào hồi giờ, ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Thư viện Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của luận án

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang diễn ra trên toàn cầu, song ở mỗi quốc gia, mỗi vùng, những biểu hiện của nó lại khác nhau. Nhiệt độ toàn cầu tăng, các hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan đang có xu hướng gia tăng và biến đổi ngày càng phức tạp. Hơn nữa, do nhiệt độ trên lục địa có xu hướng tăng nhanh hơn trên đại dương nên gió mùa, các trung tâm khí áp,... có thể đã bị biến đổi về cường độ và phạm vi hoạt động.

Trong khi đó, Việt Nam là một quốc gia nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa và chịu sự chi phối của cả hai hệ thống gió mùa Nam Á và Đông Á. Bởi vậy, BĐKH toàn cầu không chỉ tác động trực tiếp đến nền nhiệt trên toàn lãnh thổ mà nó còn tác động gián tiếp đến sự biến động của các cực trị khí hậu cũng như hiện tượng khí hậu cực đoan (ECEs) thông qua sự biến đổi của hệ thống hoàn lưu. Điều này có thể càng làm tăng thêm tính cực đoan của các hiện tượng thời tiết, khí hậu đang xảy ra trên mỗi khu vực.

Cho đến nay, trên thế giới cũng như ở Việt Nam, ảnh hưởng của BĐKH toàn cầu đến mỗi vùng đã được rất nhiều các tác giả chứng minh thông qua xu thế biến đổi của các yếu tố và hiện tượng khí hậu ở các vùng đó. Trên thế giới, những biến đổi của gió mùa, một số trung tâm khí áp và ảnh hưởng của chúng đến thời tiết, khí hậu khu vực cũng đã được một số tác giả đề cập đến. Song ở Việt Nam, hầu hết các nghiên cứu mới chỉ đánh giá được mức độ và xu thế biến đổi của các yếu tố và hiện tượng khí hậu ở những vùng cụ thể mà chưa đưa ra lý giải cho sự biến đổi đó.

Thực tế, điều kiện thời tiết, khí hậu trong những năm gần đây diễn biến khá bất thường và phức tạp, đặc biệt là ECEs. Vậy những

biến đổi này có liên quan gì với sự nóng lên toàn cầu hay không và nếu có thì mối quan hệ giữa chúng được thể hiện như thế nào? Giải quyết được bài toán này sẽ góp phần làm sáng tỏ được nhiều khía cạnh khoa học trong nghiên cứu BĐKH và có thể cung cấp những thông tin hữu ích cho việc tìm kiếm các giải pháp nâng cao chất lượng các bản tin dự báo thời tiết, khí hậu, góp phần giảm thiểu tác động của BĐKH, nâng cao hiệu quả phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai. Do đó, chúng tôi đã lựa chọn và thực hiện đề tài luận án là: ***“Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam”*** nhằm lý giải được phần nào nguyên nhân biến đổi của các cực trị khí hậu và ECEs trên lãnh thổ Việt Nam.

2. Mục tiêu của luận án

- Chỉ ra được mức độ và xu thế biến đổi của một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam,
- Đánh giá được tác động của BĐKH toàn cầu đến các cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan đó.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu:

Các cực trị khí hậu: Nhiệt độ cực đại (TXx) và cực tiểu (TNn) tháng; Nhiệt độ cực đại bằng phân vị 90 (TX90); nhiệt độ cực tiểu bằng phân vị 10 (TN10); Số ngày có nhiệt độ cực tiểu nhỏ hơn phân vị 10 (TN10p); Số ngày có nhiệt độ cực đại lớn hơn phân vị 90 (TX90p); Lượng mưa ngày lớn nhất tháng (RXx); Lượng mưa ngày bằng phân vị 95 (RX95). Các hiện tượng khí hậu cực đoan: Hiện tượng rét đậm (RD), rét hại (RH), nắng nóng (NN), nắng nóng gay gắt (NNGG) và mưa lớn ML. Nhiệt độ không khí bề mặt (Ts) và một số trung tâm khí áp chính ảnh hưởng đến Việt Nam và khu vực,

- Phạm vi nghiên cứu: Khu vực 50°S - 70°N ; 40°E - 140°W và lãnh thổ Việt Nam

4. Những đóng góp mới của luận án

- Luận án đã xác định được sự biến đổi về cường độ và phạm vi hoạt động của các trung tâm khí áp chính có vai trò quan trọng đối với điều kiện thời tiết và sự hình thành khí hậu Việt Nam cũng như mối liên hệ giữa sự biến đổi của một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan trên các vùng khí hậu Việt Nam với sự nóng lên toàn cầu.

- Luận án đã đưa ra được một số lý giải về sự tác động của BĐKH toàn cầu đến sự biến đổi của một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

- Luận án đã góp phần làm sáng tỏ mối liên hệ giữa BĐKH toàn cầu với sự biến đổi về cường độ và vị trí của các trung tâm khí áp chính ảnh hưởng đến thời tiết, khí hậu Việt Nam cũng như xu thế biến đổi của các cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan trên lãnh thổ Việt Nam.

- Kết quả của luận án có thể được sử dụng trong việc đánh giá BĐKH và làm cơ sở cho việc đánh giá tác động của BĐKH ở Việt Nam.

6. Cấu trúc luận án

Chương 1: Tổng quan.

Chương 2: Số liệu và phương pháp nghiên cứu.

Chương 3: Biến đổi của một số trung tâm khí áp, cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam.

Chương 4: Mối liên hệ giữa biến đổi khí hậu toàn cầu và một số cực trị khí hậu, hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam.

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

1.1 Một số khái niệm cơ bản

1.1.1 Cực trị khí hậu

Tập hợp các giá trị nhỏ nhất hoặc lớn nhất của từng biến khí quyển trong một khoảng thời gian nhất định như một ngày, một tháng hay một năm chính là các giá trị cực trị của biến đó. Như vậy, qua các năm, tập các giá trị cực trị của từng biến khí quyển sẽ lập thành một chuỗi số liệu và được coi là các cực trị khí hậu của biến đó.

Trong khí hậu, các biến nhiệt độ cực tiểu (TNn), cực đại (TXx) và lượng mưa ngày cực đại (RXx) tháng cũng như nhiệt độ cực tiểu tuyệt đối (TN), cực đại tuyệt đối (TX) và lượng mưa ngày cực đại tuyệt đối (Rx) tháng và năm thường được xác định.

Bên cạnh đó, những giá trị x_M của nhiệt độ cực đại ngày (Tx) bằng phân vị thứ 90, của lượng mưa ngày (R) bằng phân vị thứ 95 và của nhiệt độ cực tiểu (Tn) bằng phân vị thứ 10 cũng được xem như những cực trị khí hậu của từng biến khí quyển.

1.1.2 Hiện tượng khí hậu cực đoan

Hiện tượng thời tiết cực đoan xảy ra vào một thời gian nào đó trong năm, chẳng hạn một mùa, lặp đi lặp lại nhiều năm thì có thể được gọi là hiện tượng khí hậu cực đoan [22].

Hiện tượng RĐ hay RH xảy ra tại một trạm khí tượng ở Việt Nam nếu nhiệt độ không khí trung bình (Ttb) tại trạm đó nhỏ hơn hoặc bằng 15°C hoặc 13°C . Tương tự, hiện tượng NN hay NNGG xảy ra nếu nhiệt độ cực đại ngày (Tx) lớn hơn hoặc bằng 35°C hoặc 37°C . Hiện tượng mưa lớn xảy ra khi lượng mưa ngày lớn hơn hoặc bằng 50mm ($R \geq 50\text{mm}$).

1.1.3 Chỉ số khí hậu cực đoan

Các chỉ số khí hậu cực đoan được đưa ra bởi IPCC gồm có 27 chỉ số

mà phần lớn trong chúng được sử dụng để phân tích, đánh giá mức độ và xu thế biến đổi của ECEs trên từng vùng.

1.2 Biến đổi khí hậu và hoàn lưu khí quyển

Nhiệt độ ở từng vùng trên trái đất đang tăng lên với tốc độ khác nhau đã làm biến đổi trường Pmsl trên quy mô lớn. Trong thời kỳ 1981-2000, khí áp đã giảm khoảng 2mb/thập kỷ trên vùng vĩ độ cao và trung bình của Châu Á và biển Bắc Cực, song lại tăng khoảng 1mb/thập kỷ ở phía tây nam của Châu Âu và từ vùng biển Thái Bình Dương tới phía đông Châu Mỹ và khoảng 2mb/thập kỷ trên cao nguyên Tây Tạng (Gong D.Y và cs) [36].

Hơn nữa, nhiệt độ trên vùng Siberia tăng lên nhanh hơn tốc độ tăng của nhiệt độ trung bình toàn cầu (Hansen và cộng sự, 2012) [37], nên áp cao Siberia mặc dù mạnh lên trong những năm 60 nhưng lại yếu đi rất nhiều trong những năm 80 và đầu những năm 90. Đặc biệt, cường độ tại trung tâm áp cao này đã yếu đi rõ rệt từ những năm 70 đến những năm 90 [36].

Tuy nhiên, hoàn lưu Hadley cũng có cường độ ngày càng tăng (Zhou Botao và Wang Huijun, 2008) [57]; ACTBD có xu hướng mở rộng và dịch chuyển sang phía Tây trong thời kỳ 1980-1999 (HeXuezhao và cs, 2002 [37]; Zhao Tianjun và cs, 2008 [99]; Zhao Tianjun và cs, 2009 [58]). Trong thời kỳ 1958-2000, vẫn có 7 năm gió mùa mùa đông mạnh (1967, 1969, 1976, 1980, 1983, 1984 và 1985) và 7 năm gió mùa mùa đông yếu (1958, 1971, 1972, 1978, 1989, 1991 và 1997) (Ghap Jhun Jong và cs, 2004) [35].

Trong khi đó, gió mùa mùa hè Đông Á (EASM) mạnh lên trong thời kỳ 1950-1964 (Gang Zeng và cs, 2007) [34] và trong thời kỳ

cuối những năm 70, đầu những năm 80 (Qian Q.H, Qin A, 2008 [48]; Ning Liang và Oian Yongfu, 2009 [46]) song lại yếu đi trong thời kỳ 1976-1997 [34].

Sự tăng cường của ACTBD trong thời kỳ 1961-2000 đã làm Ttb trong tháng 1 và 2 tại một số trạm trên lãnh thổ Việt Nam tăng lên (Nguyễn Viết Lành, 2007) [15]. Đồng thời, cường độ của áp cao Siberia giảm cũng làm cho SNRĐ/SNRH trên các vùng khí hậu phía bắc Việt Nam giảm đi (Vũ Thanh Hằng và cs, 2010) [8]. Ngược lại, sự giảm của Tn trên vùng N1 trong thời kỳ 1961-1990 lại do sự tăng cường của không khí lạnh trong thập kỷ 1981-1990 (Hồ Thị Minh Hà và cs, 2011) [39].

Về ảnh hưởng của ENSO đến gió mùa, Nguyễn Đức Ngữ (2002), Phạm Thị Thanh Hương (2002), Nguyễn Thị Hiền Thuận (2005),... cho rằng, cả gió mùa mùa đông và gió mùa mùa hè trên khu vực Đông và Đông Nam Á trong năm El Nino yếu đi, còn trong năm La Nina lại mạnh lên [10], [16], [27].

1.3 Biến đổi khí hậu và một số cực trị khí hậu, hiện tượng khí hậu cực đoan

Theo IPCC (2007), Ts trung bình toàn cầu đã tăng lên khoảng $0,74^{\circ}\text{C}$ (trong thời kỳ 1906-2005) và tăng khoảng $0,13^{\circ}\text{C}$ /thập kỷ (trong 50 năm gần đây). Ts tăng trong mùa đông nhanh hơn trong mùa hè; trên lục địa nhanh hơn trên đại dương; ở BBC nhanh hơn ở NBC, trong đó, Châu Á là nơi có nhiệt độ tăng mạnh nhất [37], [41].

Trên hầu hết các vùng của Châu Á, số ngày nóng, đêm ấm đã tăng lên, còn số ngày lạnh, đêm lạnh lại giảm đi. Hạn hán cũng chỉ có xu hướng tăng lên trên vùng Đông Á. Mưa lớn có xu thế biến đổi không nhất quán giữa các vùng [42].

Ở nhiều vùng khác nhau trên thế giới, các sự kiện cực đoan cũng có xu hướng gia tăng. Cụ thể, số ngày nóng và đêm ấm đã tăng lên và số ngày mát, đêm lạnh giảm đi trên 15 quốc gia vùng Đông nam Châu Á và nam Thái Bình Dương (Manton M. J. và cs, 2000) [44]; 8 quốc gia vùng Nam Mỹ (Vincent L. A. và cs, 2005) [53]; và trên các vùng phía bắc Ấn Độ (Dash S. K. Và cs, 2011) [30]. Trên hầu hết các vùng của Nga, trong 6 thập kỷ qua, số ngày có nhiệt độ cực đại lớn hơn phân vị thứ 95 đã tăng lên, còn số ngày có nhiệt độ cực tiểu nhỏ hơn phân vị thứ 5 lại giảm đi (Bulygina O. N và cs, 2007) [29].

Trên các vùng phía tây nam Na Uy và phía nam Tây Ban Nha, những giá trị kỷ lục của lượng mưa đều xảy ra trong thế kỷ 20 và chưa từng có trong 500 năm qua (Matti C. và cs, 2009) [45]. Trên hầu hết các vùng của Trung Quốc, lượng mưa có xu thế tăng đột ngột trong thời kỳ cuối những năm 70 và đầu những năm 80 (Qian Q.H và cs, 2008) [48]. Mưa lớn trong mùa hè ở nam Trung Quốc cũng tăng lên kể từ năm 1990 (Ning Liang và cs, 2009) [46].

Ở Việt Nam, đã có rất nhiều các tác giả nghiên cứu về xu thế biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa trung bình, các cực trị khí hậu cũng như của ECEs trên từng vùng hay toàn lãnh thổ như Nguyễn Viết Lành (2007), Nguyễn Đức Ngữ và cs (2008, 2009), Vũ Thanh Hằng và cs (2009, 2010), Chu Thị Thu Hường và cs (2010), Nguyễn Văn Thắng và cs (2010), Phan Văn Tân và cs (2010, 2011), Hồ Thị Minh Hà và cs (2009, 2011), Nguyễn Trọng Hiệu và cs (2011), Trần Thục và cs (2012), Ngô Đức Thành và cs (2012), Hoàng Đức Cường (2013), Nguyễn Đăng Quang và cs (2013)... Các kết quả cho thấy rằng, trên lãnh thổ Việt Nam, nhiệt độ trung bình trong 50 năm qua đã tăng lên 0,5 đến 0,7⁰C và nhiệt độ trong mùa đông đã tăng nhanh

hơn trong mùa hè. Hơn nữa, cả nhiệt độ cực tiểu (T_n), T_x ngày, nhiệt độ cực đại bằng phân vị thứ 95 (TX_{95}), nhiệt độ cực tiểu bằng phân vị thứ 5 (TN_5), SNNN đều có xu thế tăng, song T_n và TN_5 có tốc độ tăng nhanh hơn T_x và TX_{95} rất nhiều. Số đợt không khí lạnh và SNRĐ lại giảm đi, mặc dù những dị thường của không khí lạnh xuất hiện thường xuyên hơn. Tổng lượng mưa năm trên các khu vực phía bắc cũng có xu thế giảm nhưng lại tăng lên trên các vùng khí hậu phía nam. Lượng mưa ngày (R), RX_{95} và SNML có xu hướng tăng lên ở hầu hết các vùng khí hậu, nhất là ở khu vực Miền Trung. Tần số xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) không rõ ràng nhưng số các cơn bão mạnh có xu hướng gia tăng. Tốc độ gió cực đại (VX_x) trong tháng, năm ở các vùng có xu thế giảm, còn tần suất hạn hán thì tăng lên [2], [4], [6], [7], [8], [9], [12], [13], [15], [19], [20], [21], [22], [25], [26], [31], [39].

Như vậy, ngoài xu thế biến đổi của các yếu tố, hiện tượng khí hậu, thì xu thế biến đổi của một số trung tâm khí áp hay hoàn lưu gió mùa cũng như mối quan hệ giữa chúng đã được nhiều tác giả trên thế giới đề cập đến. Song ở Việt Nam, các nghiên cứu chủ yếu mới chỉ dừng lại ở việc xác định xu thế biến đổi của một số cực trị, chỉ số khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan. Mặc dù, những kết luận được đưa ra thì tương đối thống nhất và phù hợp nhưng nhiều nghiên cứu hầu như chưa lý giải được nguyên nhân của những biến đổi đó. Vì thế, để đánh giá tác động của BĐKH đến các cực trị khí hậu và ECEs ở Việt Nam, mối quan hệ tương quan giữa chúng với T_s trung bình toàn cầu, trên khu vực cũng như cường độ của các trung tâm khí áp đã được phân tích nhằm lý giải được phần nào nguyên nhân của những biến đổi đó.

CHƯƠNG 2: SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Số liệu

2.1.1 Số liệu quan trắc từ mạng lưới trạm trên lãnh thổ Việt Nam

Tập số liệu quan trắc nhiệt độ và lượng mưa ngày (Tx, Tn, Ttb và R) của 70 trạm đặc trưng cho 7 vùng khí hậu trên lãnh thổ Việt Nam trong trong thời kỳ 1961- 2010 hoặc 1976-2010 (ở một số trạm phía nam) đã được sử dụng trong luận án này.

2.2.2 Số liệu tái phân tích

Nguồn số liệu trung bình tháng của các trường Pmsl, Ts và độ cao thế vị (HGT) tại các mực đẳng áp chuẩn. Nguồn số liệu này được xác định trên lưới có độ phân giải 2.0×2.0 độ kinh vĩ trong thời kỳ 1961-2010. Ngoài ra, chuẩn sai của Ts trung bình toàn cầu và trên các vùng trong thời kỳ 1880-2010 cũng được sử dụng.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Phương pháp phân tích mức độ và xu thế biến đổi của các cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan

Xu thế biến đổi của Ts trung bình toàn cầu, các cực trị khí hậu và ECEs cũng như cường độ của các trung tâm khí áp được xác định thông qua hệ số Sen (Q). Đồng thời, độ tin cậy của xu thế cũng được đánh giá bởi kiểm nghiệm Mann – Kendall. Hệ số Sen cũng có vai trò như hệ số a_1 trong phương trình tuyến tính một biến, song nó có thể loại bỏ được ảnh hưởng của sai số thô trong chuỗi số liệu. Bởi vậy, hệ số Sen ngày càng được nhiều tác giả sử dụng như Dráple K. và cs (2011) [32], Phan Văn Tân và cs (2010) [22], Ngô Đức Thành và cs (2012) [25], Nguyễn Đăng Quang và cs (2013) [31],...

2.2.2 Xác định sự biến đổi của các trung tâm khí áp

a. Xác định cường độ

Cường độ của áp cao Siberia (Pmsl trung bình vùng: $40 - 60^{\circ}\text{N}$, $70 - 120^{\circ}\text{E}$); áp thấp Aleus (Pmsl trung bình vùng: $40 - 60^{\circ}\text{N}$, $160^{\circ}\text{E} - 160^{\circ}\text{W}$); áp thấp Nam Á hay Ấn Miến (Pmsl trung bình vùng: $20 - 35^{\circ}\text{N}$, $60 - 90^{\circ}\text{E}$); rãnh thấp xích đạo (Pmsl trung bình vùng: $5^{\circ}\text{S} - 15^{\circ}\text{N}$, $90^{\circ}\text{E} - 160^{\circ}\text{E}$); áp cao Châu Úc (Pmsl trung bình vùng: $36^{\circ}\text{S} - 24^{\circ}\text{S}$; $122 - 152^{\circ}\text{E}$); áp cao Mascaren (Pmsl trung bình vùng: $36^{\circ}\text{S} - 26^{\circ}\text{S}$; $50 - 80^{\circ}\text{E}$); ACTBD (HGT trung bình vùng $20 - 35^{\circ}\text{N}$; $140^{\circ}\text{E} - 160^{\circ}\text{W}$ trên mực 500 mb) và cường độ tại rìa phía tây của ACTBD (HGT trung bình vùng: $20^{\circ}\text{N} - 25^{\circ}\text{N}$, $125^{\circ}\text{E} - 140^{\circ}\text{E}$).

b. Xác định phạm vi hoạt động

Sự biến đổi phạm vi hoạt động của các trung tâm khí áp được xác định dựa trên sự dịch chuyển, mở rộng hay thu hẹp của một đường đẳng áp hay đẳng độ cao địa thế vị nào đó qua từng thập kỷ. Cụ thể, các đường đẳng áp 1016 hPa (áp cao Siberia), 1010 hPa (áp thấp Aleut và RTXD), 1005 hPa (áp thấp Nam Á), 1020 hPa (áp cao Mascaren và áp cao Châu Úc) và đường đẳng cao 586 dam trên mực 500 hPa (ACTBD).

2.2.3 Cách tiệm cận xác định ảnh hưởng của BĐKH toàn cầu đến các cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan

Tác động của BĐKH toàn cầu đến các cực trị khí hậu và ECEs được xác định dựa trên mối quan hệ tương quan giữa chúng với T_s trung bình toàn cầu và khu vực, Pmsl, HGT trên từng điểm lưới hay trung bình trên một vùng nào đó.

Độ lớn của HSTQ được kiểm nghiệm theo phân bố Student. Khi đó, với chuỗi số liệu 50 năm, HSTQ đạt được ứng với mức ý nghĩa bằng 0,05 (hoặc mức tin cậy 95%) sẽ là 0,273 và ứng với mức ý nghĩa bằng 0,01 (hoặc mức tin cậy 99%) là 0,352.

CHƯƠNG 3: BIẾN ĐỔI CỦA MỘT SỐ TRUNG TÂM KHÍ ÁP, CỰC TRI KHÍ HẬU VÀ HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU CỰC ĐOAN Ở VIỆT NAM

3.1 Sự biến đổi của Ts trung bình toàn cầu

Trong luận án này, 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.

Trong hai thời kỳ 1880-2010 và 1961-2010, Ts trung bình toàn cầu cũng như trên các vùng đều có xu thế tăng lên, nhưng Ts trong thời kỳ 1961-2010 tăng nhanh hơn gần 10 lần so với thời kỳ 1880-2010. 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 các lục địa, nhất là lục địa BBC thì có sự khác biệt khá rõ rệt.

Cũng tương tự như những nghiên cứu trước đó, tốc độ tăng của Ts trên BBC nhanh hơn NBC, trên lục địa nhanh hơn trên đại dương, trong mùa đông và mùa xuân nhanh hơn trong mùa hè và mùa thu. Điều này có thể đã và sẽ tác động làm biến đổi cường độ, phạm vi hoạt động của một số trung tâm khí áp, làm ảnh hưởng không nhỏ đến đặc điểm khí hậu của mỗi vùng.

3.2 Sự biến đổi của các trung tâm khí áp chính ảnh hưởng đến Việt Nam

3.2.1 Về cường độ

Trong thời kỳ mùa đông, cường độ của áp cao Siberia cũng có xu thế giảm ở hầu hết các tháng, giảm mạnh nhất xảy ra trong tháng 2 với Pmsl vùng trung tâm giảm khoảng 0,6 hPa/thập kỷ. Cường độ của áp cao này cũng giảm từ 0,2 đến 0,3 hPa/thập kỷ (trong mùa thu) và giảm chậm hơn (trong mùa xuân), thậm chí còn tăng lên 0,08 hPa/thập kỷ trong tháng 5.

Trong khi đó, áp thấp Aleut lại có cường độ tăng lên trong hầu hết các tháng, mùa (trừ tháng 3 và 5). Đặc biệt, với tin cậy đạt trên 90%, áp thấp Aleut có cường độ tăng mạnh nhất trong tháng 12 và tháng 4. Trong thời gian này, Pmsl vùng trung tâm của áp thấp Aleut đã giảm khoảng 0,9 hPa/thập kỷ. Trong các tháng còn lại, áp thấp Aleut có cường độ tăng hoặc giảm chậm hơn (khoảng 0,2hPa/thập kỷ).

Với mức tin cậy đạt trên 90% trong hầu hết các tháng, cường độ tại vùng trung tâm cũng như tại vùng rìa phía tây của ACTBD đều có xu thế tăng lên trong tất cả các tháng. Xu thế tăng lên mạnh nhất xảy ra trong các tháng chính đông, nhất là trong tháng 1 và 2, cường độ của áp cao này đã tăng lên khoảng 0,5 hPa/thập kỷ. Trong mùa thu, cường độ tại rìa phía tây ACTBD cũng tăng khoảng 0,3 hPa/thập kỷ. Song trong tháng 5, cường độ tại rìa phía tây của áp cao này lại tăng lên rất ít, thậm chí, cường độ tại vùng trung tâm còn có xu thế giảm chậm.

Cường độ của RTXĐ cũng có xu thế tăng lên trong tất cả các tháng, mùa trong năm với mức ý nghĩa hầu hết đều đạt 10%. Pmsl tại vùng trung tâm của rãnh đã giảm khoảng 0,1 hPa/thập kỷ và lên tới 0,2 hPa/thập kỷ (trong tháng 11).

Cường độ của áp thấp Nam Á có xu thế tăng lên trong các tháng 3, 4, 6 và 7, giảm đi trong tháng 8 và 9, nhưng ít biến đổi trong tháng 5.

Áp cao Châu Úc và áp cao Mascaren đều có cường độ tăng lên trong tất cả các tháng hoạt động của chúng với mức tin cậy đều đạt trên 90%. Xu thế tăng lên mạnh hơn xảy ra trong các tháng 4, 5, 6 và 8 với Pmsl vùng trung tâm của hai áp cao này tăng lên khoảng 0,3 hPa/thập kỷ.

3.2.2 Về phạm vi hoạt động

Phạm vi hoạt động của áp cao Siberia cũng đang có xu hướng thu hẹp qua các thập kỷ. Mặc dù, tháng 12, trong thập kỷ 1981-1990, áp cao này cũng có xu hướng mở rộng và lấn mạnh hơn xuống phía nam so với các thập kỷ trước đó, nhưng trong thập kỷ 2001-2010, áp cao này lại có xu hướng thu hẹp lên phía bắc.

Phạm vi hoạt động của áp thấp Aleut qua các thập kỷ gần như không biến đổi trong các tháng chính đông. Tuy nhiên, trong thời kỳ đầu và cuối đông, áp thấp này lại có xu hướng mở rộng hơn sang phía tây trong hai thập kỷ cuối (1991-2010).

Trong khi đó, phạm vi hoạt động của ACTBD trong các tháng, qua các thập kỷ đều được mở rộng và lấn mạnh hơn sang phía tây, nhất là trong hai thập kỷ 1991-2000 và 2001-2010.

Tương tự ACTBD, áp cao Mascaren và áp cao Châu Úc cũng có phạm vi hoạt động mở rộng qua các thập kỷ, nhất là trong ba thập kỷ cuối (1981-2010). Sự mở rộng phạm vi hoạt động của áp cao Châu Úc trong các tháng 4, 5, 6 và 8, kết hợp với sự tăng cường của cả hai áp cao này có thể đã làm tăng cường hoạt động của gió mùa tây nam.

Tuy nhiên, phạm vi hoạt động của RTXĐ và áp thấp Nam Á trong các tháng lại hầu như không biến đổi qua các thập kỷ. Riêng trong các tháng đầu mùa hè, áp thấp Nam Á có xu hướng mở rộng hơn trong thập kỷ 2001-2010.

Như vậy, không chỉ có cường độ tăng, phạm vi hoạt động của ACTBD, áp cao Mascaren và áp cao Châu Úc trong từng thập kỷ cũng có xu hướng ngày càng mở rộng. Hơn nữa, tuy áp thấp Aleut, áp thấp Nam Á và RTXĐ có phạm vi hoạt động ít biến đổi qua các thập kỷ, nhưng cường độ của chúng trong hầu hết các tháng cũng đều có xu thế tăng lên. Trong khi đó, áp cao Siberia lại có phạm vi hoạt

động thu hẹp và lùi về phía bắc, đồng thời cường độ của nó cũng có xu thế giảm trong thời kỳ mùa đông. Điều này cho thấy rằng, có thể cường độ của gió mùa mùa đông (WM) đang có xu hướng yếu đi, song gió mùa mùa hè (SM) lại có xu hướng mạnh lên.

3.3 Sự biến đổi của một số cực trị khí hậu

3.3.1 Nhiệt độ cực tiểu

Trong các mùa và tháng, TNn và TN10 trên mỗi vùng đều có xu thế biến đổi tương tự nhau. Trên tất cả các vùng, xu thế tăng mạnh nhất xảy ra trong mùa đông với tốc độ khoảng $0,5^{\circ}\text{C}$ /thập kỷ (trên các vùng B1, N2 và N3), $0,2$ đến $0,3^{\circ}\text{C}$ /thập kỷ (trên các vùng B2, B3, B4) và $0,05^{\circ}\text{C}$ /thập kỷ (trên vùng N1). So với các vùng trên lãnh thổ, TNn và TN10 trên vùng N2 có xu thế tăng nhanh nhất, nhưng trên vùng N1 lại có xu thế tăng chậm nhất, thậm chí còn có xu thế giảm chậm trong mùa thu. Trên các vùng phía bắc, TNn và TN10 đều có xu thế tăng lên nhanh hơn trong các tháng chính đông và chính hè, nhưng lại tăng hoặc giảm chậm hơn trong các tháng 4, 5 và 11. Kết quả này phù hợp xu thế tăng của Ts trong các mùa và xu thế biến đổi cường độ của áp cao Siberia, áp thấp Aleut, áp thấp Nam Á và ACTBD trong tháng 4 và 5.

TNn năm có xu thế tăng khoảng từ $0,2$ đến $0,6^{\circ}\text{C}$ /thập kỷ ở tất cả các trạm trên lãnh thổ với độ tin cậy ở hầu hết đều đạt trên 90%. Xu thế tăng mạnh hơn thường xảy ra ở một số trạm vùng núi như các trạm Điện Biên, Yên Châu, Tuyên Quang, Hòa Bình, Hà Giang, Tam Đảo, Bảo Lộc, Phan Thiết, Đắk Nông, Kon Tum, Ayunpa,... với tốc độ tăng trên $0,6^{\circ}\text{C}$ /thập kỷ.

3.3.2 Nhiệt độ cực đại

Trên các vùng phía bắc, TXx và TX90 cũng tăng lên trong hầu hết các tháng, nhưng tăng nhanh hơn trong các tháng 1, 2, 3 và 4 với

tốc độ đạt khoảng 0,3 đến 0,6⁰C/thập kỷ (trên các vùng B2, B3 và B4). Tuy nhiên, trong tháng 5, TXx và TX90 lại tăng lên rất ít, thậm chí còn có xu thế giảm. Tại các trạm, TXx năm cũng có xu thế tăng từ 0,2⁰C đến 0,3⁰C/thập kỷ, còn TX90p thì tăng từ 2 đến 4 ngày/thập kỷ. Tuy nhiên, TXx ở hầu hết các trạm phía nam lại có xu thế giảm hoặc tăng không đáng kể.

Tương tự TNn và TN10, TXx và TX90 trên vùng N2 cũng có tốc độ tăng nhanh nhất, còn trên vùng N1 có tốc độ tăng chậm nhất. Mặc dù có tốc độ giảm hoặc ít biến đổi trong 6 tháng cuối năm, nhưng trong mùa xuân, TXx và TX90 trên vùng N1 lại tăng khoảng 0,4⁰C/thập kỷ. Ngược lại, trên vùng N3, TXx và TX90 lại giảm trong thời gian từ tháng 1 đến tháng 5 và tăng lên trong thời gian từ tháng 6 đến tháng 12 với tốc độ tăng, giảm khoảng 0,1 đến 0,2⁰C/thập kỷ. Riêng trên vùng N2, TXx và TX90 lại tăng lên trong tất cả các tháng với tốc độ tăng khoảng 0,5⁰C/thập kỷ.

3.3.3 Lượng mưa ngày cực đại

RXx và RX95 đều có xu thế tăng từ khoảng 2 đến 4 mm/thập kỷ trong tất cả các mùa trên vùng B4, N1 và N2. Xu thế tăng mạnh nhất xảy ra trong mùa thu trên vùng N1 với tốc độ đạt 14 mm/thập kỷ và 8,5 mm/thập kỷ một cách tương ứng. Trong khi đó, trên các vùng Bắc Bộ và Nam Bộ, RXx và RX95 có xu thế giảm khoảng 2 mm/thập kỷ. Xu thế giảm mạnh nhất cũng xảy ra trong mùa thu nhưng trên vùng B3 với tốc độ khoảng 4 mm/thập kỷ. Trên vùng N1 và N2, RXx có xu thế tăng lên trong hầu hết các tháng, tăng mạnh hơn trong các tháng mùa mưa. Đặc biệt trong tháng 10 và 11, RXx tăng đã lên tới trên 15 mm/thập kỷ.

Mặc dù, RXx năm có xu thế giảm khoảng 10 mm/thập kỷ ở hầu hết các trạm vùng Bắc Bộ. Song tại một số trạm vùng núi phía bắc

như trạm Lai Châu, Điện Biên, Lạng Sơn, Tuyên Quang, Yên Bái,... RXx vẫn có xu thế tăng khoảng 2 mm/thập kỷ. Đặc biệt, tại trạm Bắc Quang, RXx cũng tăng với tốc độ trên 8mm/thập kỷ.

3.4 Sự biến đổi của một số hiện tượng khí hậu cực đoan

3.4.1 Hiện tượng nắng nóng và nắng nóng gay gắt

Số ngày nắng nóng (SNNN) và nắng nóng gay gắt (NNGG) thường có chuẩn sai dương trong các năm trong hoặc sau thời kỳ El Nino, nhưng có chuẩn sai âm không chỉ xảy ra trong (1971, 1999) và sau thời kỳ La Nina (1974, 1989, 2000, 2008) mà còn xảy ra trước thời kỳ La Nina (1984), thậm chí còn xảy ra trong (1963, 1991) và trước thời kỳ El Nino (2004).

Với độ tin cậy đạt trên 95%, SNNN trung bình tháng trên các vùng phía bắc Việt Nam có xu thế tăng lên trong tất cả các tháng từ tháng 3 đến tháng 9 (trừ tháng 5) với tốc độ khoảng 0,3 ngày/thập kỷ. Trên vùng N1 và N2, SNNN cũng có xu thế tăng và tăng mạnh hơn trong các tháng 4, 5 và 6 với tốc độ tăng khoảng 1 ngày/thập kỷ. Tuy nhiên, trên vùng N3, SNNN trung bình trong các tháng 3, 4 và 5 lại có xu thế giảm từ 0,2 đến 0,9 ngày/thập kỷ. Như vậy, tổng SNNN trong năm cũng tăng khoảng 2 đến 4 ngày/thập kỷ trên hầu hết các trạm vùng B3, B4 và một số trạm vùng N1. Đặc biệt, tại một số trạm như Bắc Quang, Hà Nội, Tuyên Hóa, Trà My, Quy Nhơn, tổng SNNN trong năm tăng lên tới trên 5 ngày/thập kỷ, thậm chí, tăng xấp xỉ 9 ngày/thập kỷ ở trạm Tuyên Hóa. Ngược lại, ở một số trạm như Đà Nẵng, Nha Trang, Kon Tum, Cần Thơ, Rạch Giá, SNNN lại có xu thế giảm chậm.

3.4.2 Hiện tượng rét đậm và rét hại

Số ngày rét đậm (SNRD) và rét hại (SNRH) có chuẩn sai dương lớn trong thời kỳ La Nina nhưng lại có chuẩn sai âm trong thời kỳ El

Nino.

SNRĐ trên các vùng phía bắc Việt Nam có xu thế giảm trong tất cả các tháng mùa đông. Tổng SNRĐ trong mùa đông trên từng vùng có xu thế giảm từ 2 đến 3 ngày/thập kỷ với mức tin cậy đều đạt trên 90%. Trong đó, SNRĐ trên vùng B2 có xu thế giảm mạnh nhất, còn trên vùng B4 thì giảm ít nhất. SNRĐ và SNRH đã giảm từ 3 đến 4 ngày/thập kỷ (ở hầu hết các trạm vùng B1, B2 và B3), nhưng chỉ giảm khoảng 1 đến 2 ngày/thập kỷ (trên vùng B4 và một số trạm ven biển Bắc Bộ).

3.4.3 Hiện tượng mưa lớn

SNML cũng có xu thế tăng lên trên vùng B4, N1 và N2 và giảm đi trên vùng Bắc Bộ và Nam Bộ ở tất cả các mùa trong năm. SNML có xu thế tăng nhanh hơn trong mùa thu, trên vùng N1 với tốc độ khoảng 1 ngày/thập kỷ. Đặc biệt, ở một số trạm như Ba Tơ, Trà My, Nam Đông, A Lưới, tổng SNML năm tăng tới trên 2 ngày/thập kỷ. Ngược lại, tổng SNML trong năm ở hầu hết các trạm vùng Bắc Bộ và Nam Bộ có xu thế giảm khoảng 0,3 đến 0,5 ngày/thập kỷ.

Nói tóm lại, sự biến đổi của nhiệt độ trung bình toàn cầu đã tác động đến cường độ, vị trí của các trung tâm khí áp, đồng thời cũng làm biến đổi các yếu tố và hiện tượng khí hậu ở Việt Nam. Trong khi đó, sự biến đổi của các trung tâm khí áp có thể lại gián tiếp tác động lên các yếu tố và hiện tượng khí hậu này làm cho chúng biến đổi rõ rệt hơn và cực đoan hơn.

CHƯƠNG 4: MỐI QUAN HỆ GIỮA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TOÀN CẦU VÀ MỘT SỐ CỰC TRỊ KHÍ HẬU, HIỆN TƯỢNG KHÍ HẬU CỰC ĐOAN Ở VIỆT NAM

4.1 Ảnh hưởng của nhiệt độ trung bình toàn cầu

Hiển nhiên rằng, sự tăng lên của T_s đã làm tăng TXx , $SNNN$, TNn và làm giảm $SNRĐ$ trên các vùng trên toàn lãnh thổ. Đối với TXx , vùng có tương quan cao nhất với T_s là vùng N2 với HSTQ trong mọi thời gian đều đạt trên 0,45, đặc biệt trong mùa hè, HSTQ trên vùng này còn đạt đến 0,7. Đối với $SNNN$ trên vùng N1 và N2 đạt được cũng rất cao, nhất là trong các tháng mùa hè và trên vùng N2. Tuy nhiên, trên các vùng phía bắc và Nam Bộ, HSTQ hầu hết đều nhỏ hơn 0,5 và ít nhất có tới 50% các tháng có HSTQ chưa đạt mức tin cậy 95%.

Hơn nữa, T_s cũng có tương quan dương cao với TNn trong tất cả các tháng và mùa trên hai vùng N2 và N3, nhất là trong thời kỳ mùa xuân và mùa hè, với HSTQ hầu hết đều đạt trên 0,7. Thậm chí, trong mùa xuân, HSTQ giữa TNn trên vùng N3 với T_s còn đạt tới 0,82. Trên các vùng phía bắc, HSTQ chỉ đạt mức ý nghĩa 5% trong các tháng mùa hè.

4.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí bề mặt trên khu vực

Nhiệt độ không khí bề mặt trên vùng V2 ($10^{\circ}S-10^{\circ}N$, $60-100^{\circ}E$) và vùng V1 ($0-20^{\circ}N$, $100-120^{\circ}E$) tăng lên đã làm TXx , TNn và $SNNN$ trên các vùng khí hậu phía bắc và Tây Nguyên tăng lên và ngược lại. Trong đó, Tây Nguyên là vùng chịu ảnh hưởng mạnh mẽ nhất bởi sự tăng nhiệt trên hai vùng biển này, với HSTQ bằng khoảng 0,7. Bên cạnh đó, T_s trung bình vùng V3 ($15^{\circ} - 40^{\circ}N$; $100^{\circ}E - 120^{\circ}E$) tăng lên cũng làm tăng TNn và giảm $SNRĐ$ trên các vùng khí hậu phía bắc. Trị tuyệt đối của HSTQ giữa T_s trung bình vùng V3 với

TNn và SNRĐ trên các vùng B2, B3 và B4 đều lớn hơn 0,6. Đặc biệt, đối với SNRĐ trong tháng 2, HSTQ đạt được còn lên tới -0,8, thậm chí bằng -0,91 và -0,89 trên vùng B2 và B3.

Ngược lại, RXx và SNML trên các vùng hầu như ít bị tác động bởi Ts trung bình toàn cầu cũng như Ts trên khu vực.

4.3 Ảnh hưởng của các trung tâm khí áp

TXx và SNNN trên các vùng khí hậu phía bắc và vùng N2 có tương quan âm với khí áp tại vùng rìa phía nam của áp cao Siberia, nhưng lại có tương quan dương với rìa phía tây nam của ACTBD và phía đông nam áp thấp Nam Á với giá trị tuyệt đối của HSTQ dao động từ 0,4 đến 0,6. Có thể rằng, áp thấp Nam Á mạnh lên cũng là thời kỳ gió mùa tây nam phát triển, khi đó mưa gió mùa có thể làm giảm nhiệt độ trên các vùng. Hơn nữa, khi áp thấp Nam Á suy yếu và lùi về phía tây sẽ tạo điều kiện cho ACTBD lấn sang phía tây và ảnh hưởng đến Việt Nam nên TXx và SNNN trên lãnh thổ sẽ tăng lên. Điều này được thể hiện thông qua HSTQ giữa tổng SNNN trong năm trên các vùng khí hậu Việt Nam với Pmsl và HGT trung bình trên vùng rìa phía tây ACTBD trên các mực hầu hết đều đạt độ tin cậy 95%. Hơn nữa, các kết quả nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng, trong những năm ACTBD tăng cường và lấn mạnh hơn sang phía tây thì SNNN trên vùng B4 cũng tăng mạnh.

Tất nhiên, sự mạnh lên của ACTBD cũng làm tăng TNn và giảm SNRĐ ở hầu hết các vùng trên lãnh thổ (trừ vùng N1 và N3). Đặc biệt, HSTQ giữa HGT vùng rìa ACTBD với TNn trong các tháng mùa thu và mùa đông trên vùng N2 lên tới 0,6.

Hơn nữa, TNn và SNRĐ trên các vùng khí hậu phía bắc đều chịu ảnh hưởng chủ yếu của áp cao Siberia với trị tuyệt đối của HSTQ

trong các tháng mùa đông lớn hơn 0,5. Trên vùng B2 và B3, HSTQ đạt được trong tháng 2 và trong mùa đông lên tới 0,7.

Bên cạnh đó, áp thấp Aleus và rãnh Đông Á cũng được xem như là nhân tố làm không khí lạnh tăng cường.

Trong các tháng mùa mưa, HSTQ giữa Pmsl và RXx và SNML trên các vùng khí hậu đều đạt độ tin cậy 95% với giá trị dao động từ -0,4 đến -0,6. Điều này có thể giải thích bởi sự hội tụ của gió từ rìa áp cao Siberia và ACTBD (trong tháng 4). Sang tháng 5, hoạt động của gió mùa tây nam đã phát triển và ảnh hưởng đến các vùng B1, B4, N1, N2 và N3. Đến tháng 7, hoạt động RTXD được thể hiện rõ hơn thông qua dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ) cũng làm tăng lượng mưa trên các vùng B2 và B3. Mưa lớn trên các vùng B4, N1 và N2 tập trung chủ yếu trong tháng 10 và 11 phần lớn đều do hoạt động của ITCZ hoặc ảnh hưởng kết hợp của không khí lạnh với ITCZ.

Như vậy, trong thời kỳ hoạt động của gió mùa mùa đông, cả TXx, TNn, SNNN và SNRĐ trên các vùng phía bắc đều chịu sự chi phối của áp cao Siberia. Bên cạnh đó, áp thấp Aleut và rãnh Đông Á cũng được xem như là nhân tố giúp không khí lạnh tăng cường. Trong các tháng mùa hè, ACTBD cũng có ảnh hưởng đến TXx và SNNN trên hầu hết các vùng (trừ vùng N3). Sự kết hợp của không khí lạnh với tín phong đông nam (trong tháng 4), hoạt động của gió mùa tây nam (trong tháng 5) hay hoạt động của ITCZ (trong tháng 7) và sự kết hợp của nó với không khí lạnh (tháng 10 và 11) là một trong những nhân tố làm tăng lượng mưa nói chung hay RXx và SNML nói riêng trên các vùng.

KẾT LUẬN

Với mục tiêu đánh giá tác động của BĐKH toàn cầu đến các cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, luận án đã sử dụng bộ số liệu quan trắc tại 70 trạm khí tượng trên lãnh thổ Việt Nam; các bộ số liệu tái phân tích trên toàn cầu và một số nguồn số liệu khác chủ yếu trong thời kỳ 1961-2010. Từ đó, luận án đã xác định mức độ và xu thế biến đổi của một số cực trị khí hậu và ECEs ở Việt Nam, mối quan hệ tương quan giữa Ts và cường độ của các trung tâm khí áp (những nhân tố biểu thị sự biến đổi khí hậu toàn cầu) với từng cực trị khí hậu và ECEs trên các vùng khí hậu Việt Nam trong từng tháng, mùa. Đồng thời, xu thế biến đổi của Ts, các cực trị khí hậu và ECEs cũng như cường độ của các trung tâm khí áp trong từng tháng, mùa cũng đã được xác định dựa trên hệ số góc Sen và kiểm nghiệm Mann Kendall. Kết quả nhận được cho phép rút ra một số nhận xét sau:

1. Về xu thế biến đổi của một số trung tâm khí áp chính ảnh hưởng đến Việt Nam trong thời kỳ 1961-2010

- Áp cao Siberia có cường độ giảm, đồng thời phạm vi hoạt động cũng bị thu hẹp và lùi về phía bắc trong thời kỳ mùa đông. Cường độ của áp thấp Aleut, áp thấp Nam Á và RTXD đều có xu thế tăng trong hầu hết các tháng hoạt động mặc dù phạm vi hoạt động của chúng ít biến đổi qua từng thập kỷ.

- Các trung tâm tác động khác như ACTBD, áp cao Mascaren và áp cao Châu Úc có xu hướng tăng về cường độ và ngày càng mở rộng qua các thập kỷ.

- Sự mạnh lên của áp thấp Nam Á, RTXD, ACTBD và sự suy yếu của áp cao Siberia có thể là hệ quả của sự nóng lên toàn cầu.

2. Về xu thế biến đổi của một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan trên lãnh thổ Việt Nam

- Trong các mùa, T_{Nn} và TN10 đều có xu thế tăng từ 0,2 đến 0,6⁰C/thập kỷ, với xu thế tăng mạnh hơn trong mùa đông, điển hình là ở các vùng N2, N3 và ở một số trạm miền núi. Trong các tháng chuyển tiếp (tháng 4, 5 và 11), T_{Nn} và TN10 có xu thế tăng hoặc giảm chậm trên các vùng phía bắc. Trừ vùng N3, TXx và TX90 đều có xu thế tăng lên khoảng 0,1 đến 0,4⁰C/thập kỷ, với tốc độ tăng nhanh nhất xảy ra ở vùng N2.

- Trừ vùng N3, SNNN và NNGG có xu thế tăng lên trong hầu hết các tháng mùa hè với tổng SNNN trong năm tại nhiều trạm tăng khoảng 2 đến 4 ngày/thập kỷ. Đặc biệt, SNNN/NNGG thường tăng mạnh trong các mùa hè sau thời kỳ El Nino và giảm đi ở sau thời kỳ La Nina. SNRĐ và SNRH có xu thế giảm với xu thế giảm nhanh hơn trên vùng các vùng B1, B2 và B3 (khoảng 3 đến 4 ngày/thập kỷ). SNRĐ và SNRH cũng giảm đi trong những năm El Nino, nhưng lại tăng lên trong những năm La Nina.

- RXx và SNML trong năm có xu thế giảm ở hầu hết các trạm thuộc vùng B1, B2, B3 và N3 với tốc độ giảm tương ứng từ 5 đến 10mm/thập kỷ và 0,3 đến 0,5 ngày/thập kỷ. Riêng tại một số trạm như Bắc Quang và Trường Sa, RXx lại có xu thế tăng lên. Trên các vùng B4, N1 và N2, RXx, RX95 và SNML đều có xu thế tăng tương ứng khoảng từ 10 đến 30 mm/thập kỷ và 0,5 đến 1 ngày/thập kỷ, với tốc độ tăng mạnh nhất trong mùa thu và trên vùng N1.

3. Về tác động của BĐKH toàn cầu đến các cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam:

- Ts trung bình trên vùng V1 (0⁰ - 20⁰N; 100⁰E - 120⁰E) và vùng V2 (10⁰S-10⁰N, 60-100⁰E) tăng lên có thể đã làm giảm SNRĐ trên

các vùng khí hậu phía bắc và làm tăng TNn, TXx và SNNN trên hầu hết các vùng khí hậu Việt Nam (trừ vùng N1 và N3).

- Sự suy yếu của áp cao Siberia kết hợp với sự tăng của Ts trên vùng V3 (15° - 40° N; 100° E - 120° E) có liên quan với sự tăng lên của TNn và giảm SNRĐ trên các vùng khí hậu phía bắc Việt Nam. Song sự tăng cường của áp cao này cùng với sự suy yếu của áp thấp Nam Á và ACTBD trong tháng 5 lại làm giảm TX90, SNNN trên các vùng này.

- Sự tăng cường của ACTBD phù hợp với sự tăng của TNn, TXx và SNNN trên các vùng khí hậu phía bắc và vùng N2. Đặc biệt, trong những năm ACTBD tăng cường và lấn mạnh hơn sang phía tây thì SNNN trên vùng B4 cũng tăng mạnh. Điều đó gợi lên rằng vai trò của ACTBD có liên quan mật thiết với hiện tượng nắng nóng ở Việt Nam.

- Sự tăng của RXx và SNML trên vùng N1 trong mùa thu cũng phù hợp với sự tăng cường của RTXD, đây cũng có thể là một trong những nguyên nhân khiến TXx, TX90, TNn và TN10 có xu thế giảm trong thời kỳ này.

Tóm lại, có thể nói biến đổi khí hậu toàn cầu mà biểu hiện rõ rệt nhất của nó là sự tăng lên của nhiệt độ trung bình toàn cầu đã dẫn đến sự biến đổi của các hệ thống hoàn lưu khí quyển đặc trưng bởi các trung tâm khí áp mà hệ quả của nó là ảnh hưởng đến các cực trị khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan trên qui mô toàn cầu nói chung, ở Việt Nam nói riêng. Mối quan hệ đó đã được chứng minh phần nào qua các kết quả nghiên cứu của luận án. Tuy nhiên, do tính chất phức tạp của hệ thống khí hậu, việc lý giải một cách đầy đủ cơ chế vật lý trong mối liên hệ giữa sự biến đổi của các cực trị khí hậu

và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam với sự nóng lên toàn cầu vẫn cần được nghiên cứu thêm trong tương lai.

Mặc dù vậy, trong quá trình thực hiện luận án, một số vấn đề khoa học đã được gợi mở nhưng nó vượt quá khuôn khổ của luận án. Thiết nghĩ đó cũng là những chủ đề sẽ được tiếp tục nghiên cứu sâu hơn, bao gồm:

- 1) Sự tăng lên của số ngày mưa lớn trên các vùng khí hậu phía Nam, đặc biệt là Nam Trung Bộ, có thể liên quan đến sự dịch chuyển theo không gian và thời gian của các hệ thống gây mưa lớn ở đây như bão, áp thấp nhiệt đới, dải hội tụ nhiệt đới và tương tác giữa chúng với sự xâm nhập sâu hơn của không khí lạnh.
- 2) Sự biến đổi của các cực đoan khí hậu có thể liên quan với sự biến đổi trong các chu kỳ hoạt động của ENSO cũng như cơ chế vận chuyển nhiệt ẩm khu vực. Làm sáng tỏ được mối quan hệ này có thể góp phần lý giải về nguyên nhân gây biến đổi của các cực trị khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam.
- 3) Việt Nam nằm trong khu vực gió mùa châu Á điển hình. Sự biến đổi của các cực trị khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam chắc chắn có liên quan mật thiết với sự biến đổi trong chế độ hoạt động của các hệ thống này. Đây có lẽ cũng là một lớp bài toán hết sức quan trọng và lý thú cần được nghiên cứu sâu hơn.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. Vũ Thanh Hằng, Chu Thị Thu Hường, Phan Văn Tân (2009), *Xu thế biến đổi của lượng mưa ngày cực đại ở Việt Nam giai đoạn 1961-2007*, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 25, Số 3S, pp. 423-430.
2. Chu Thị Thu Hường, Phan Văn Tân, Vũ Thanh Hằng, (2010), *Mức độ và xu thế biến đổi của tốc độ gió cực đại trên khu vực Việt Nam trong thời kỳ 1961-2007*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 597, pp. 32-41.
3. Chu Thị Thu Hường, Phan Văn Tân, Phạm Thị Lê Hằng, Vũ Thanh Hằng (2010), *Mức độ và xu thế biến đổi của nắng nóng ở Việt Nam giai đoạn 1961-2007*, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 26, Số 3S, pp. 370-383.
4. Chu Thị Thu Hường, Phan Văn Tân (2010), *Hoạt động của áp cao Siberia với nhiệt độ trên khu vực Bắc Bộ Việt Nam*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 599, pp. 30-38.
5. Chu Thị Thu Hường, Phan Văn Tân (2012), *Mối quan hệ giữa nắng nóng và rét đậm trên lãnh thổ Việt Nam với bức xạ sóng dài đi xa*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Số 614, Tháng 2/2012, pp. 8-14.
6. Chu Thị Thu Hường (2013), *Sự biến đổi cường độ và vị trí của áp cao Thái Bình Dương*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Số 635, Tháng 11/2013, pp. 35-42.