

# PHÂN TÍCH XU THẾ NHIỆT ĐỘ QUAN TRẮC BỀ MẶT VÀ NHẬN ĐỊNH VỀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA HÌNH THỂ THỜI TIẾT MÙA ĐÔNG KHU VỰC VIỆT NAM THỜI KÌ 1982-2002

ThS. Tạ Hữu Chính, TS. Lương Tuấn Minh và CN. Nguyễn Thị Diễm Hương

Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương

**B**ài báo trình bày về phân bố không gian và biến đổi thời gian của nhiệt độ mùa đông trên toàn lãnh thổ Việt Nam thời kì 1982-2002. Phương pháp sử dụng là phép phân tích quay các thành phần chính REOF. Kết quả nhận được từ phân tích trường nhiệt độ quan trắc bề mặt cho phép giả định về sự biến đổi trong hoạt động của trung tâm tác động khí quyển mùa đông (áp cao lạnh lục địa) trong giai đoạn nghiên cứu này.

## 1. Mở đầu

Lãnh thổ Việt Nam nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa, nơi giao tranh của nhiều hệ thống phát sinh thời tiết khác nhau, cộng với địa hình hẹp, phức tạp, trải dài trên 15 vĩ độ (từ 8-23°N) nên phân bố không gian và diễn biến thời gian của các yếu tố thời tiết như nhiệt độ, lượng mưa không đồng nhất giữa các tiểu khu vực [1]. Điều này gây khó khăn nhất định đối với bài toán dự báo và nghiên cứu. Do vậy, hiểu biết về đặc trưng và sự biến đổi của các yếu tố thời tiết, khí hậu trong quá khứ là cần thiết.

Nghiên cứu các đặc trưng trong quá khứ ở đây có thể là những yếu tố trực tiếp liên quan đến thời tiết như: nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm,... hoặc là những nguyên nhân gián tiếp sinh thời tiết như các đặc trưng gió mùa, chế độ hoàn lưu chung khí quyển,... Để phân tích về dao động của các yếu tố thời tiết, khí hậu quá khứ có hai cách: (1) phân tích biến đổi cơ chế hoàn lưu khí quyển- yếu tố làm phát sinh thời tiết, khí hậu; (2) phân tích trực tiếp những yếu tố đặc trưng của thời tiết khí hậu như nhiệt độ, lượng mưa, sau đó suy luận về sự biến đổi trong cơ chế hoàn lưu khí quyển.

Trần Quang Đức (2011) đánh giá sự biến động của một số đặc trưng gió mùa mùa hè như: số ngày bắt đầu, ngày kết thúc, độ kéo dài, số nhịp, cường độ gió mùa mùa hè khu vực Việt Nam trên cơ sở chỉ số gió mùa SCSSM (South China Sea Summer Monsoon). Kết quả thu được cho phép nhận định về mối

liên hệ giữa sự ấm lên toàn cầu và sự biến động của gió mùa mùa hè. P. S. Lucio và cộng sự (2006) xem xét khả năng mô phỏng các hiện tượng khí hậu cực đoan bằng so sánh giữa mô hình toàn cầu với số liệu tái phân tích bằng phép phân tích thành phần chính, phương pháp phân lớp nhận dạng hình thể thời tiết Bayesian. Kết luận cho thấy mô hình toàn cầu HadCM3 (Hadley Center Model, version 3) không tái hiện được những cực đoan khí hậu mặc dù phân bố không gian của các yếu tố khí hậu trung bình gần tương tự như tái hiện của số liệu tái phân tích. V. Moron và CS (2009) nghiên cứu về dao động không - thời gian của sự bùng nổ gió mùa mùa hè trên khu vực Philippines bằng số liệu mưa ngày của 76 trạm quan trắc. Nhìn chung, các phương pháp thực hiện trên đều nhằm mục đích phân tích để tìm ra quy luật phân bố không gian và dao động thời gian của các đặc trưng có liên quan đến thời tiết và khí hậu.

Nghiên cứu này tập trung phân tích biến động trường nhiệt độ bề mặt quan trắc thời kỳ 1982-2002, từ đó nhận định về sự thay đổi của hệ thống thời tiết mùa đông, điển hình là ảnh hưởng của áp cao lạnh lục địa. Phương pháp sử dụng là phương pháp quay thành phần chính REOF (Rotated Emperical Orthogonal Function) được trình bày trong mục 2.2.

## 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Số liệu

Số liệu nhiệt độ trung bình ba tháng mùa chính

đông (tháng 12, 1 và 2) của nhiệt bề mặt của 60 trạm quan trắc trên toàn quốc được sắp xếp theo chuỗi thứ tự từ năm 1982 đến năm 2002. Bộ số liệu được thu thập từ các trạm quan trắc khí tượng bề mặt tại chín đài khí tượng thủy văn khu vực, hiện tại có trong cơ sở dữ liệu của Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

REOF (Rotated Empirical Orthogonal Function) là một phương pháp hiệu lực và được sử dụng phổ biến trong các bài toán khoa học kỹ thuật bao gồm cả lĩnh vực khí tượng thủy văn. Bản chất của phương pháp là dựa trên phép phân tích thành phần chính. Toàn bộ trường dữ liệu ban đầu sẽ được phân tích thành các hình thể không gian và hệ số thời gian tương ứng, trong đó các hình thể không gian được đặc trưng bởi các vector riêng, và hệ số thời gian đại diện cho các thành phần chính. Các vector riêng có tính chất từng cặp một trực giao nhau nhằm mục đích phân tách các hình thể thời tiết. Phân tích REOF phát triển từ phân tích EOF, tuy nhiên các cặp vector riêng của REOF không hoàn toàn trực giao nhau, mà được quay sao cho phương sai tập trung đạt cực đại có thể. Mục đích của việc này nhằm làm tăng tính vật lý của phép phân tích. Chi tiết hơn về phương pháp có thể tham khảo trong [4].

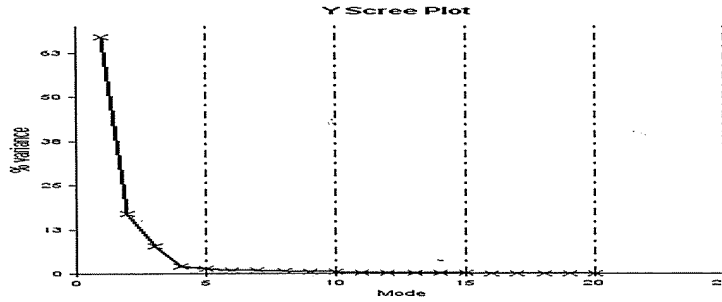
### 3. Kết quả và bàn luận

Chuỗi nhiệt độ trung bình ba tháng mùa đông thời kỳ 1982-2002 được phân tích dựa trên phương pháp quay thành phần chính REOF. Kết quả của phép phân tích hiển thị phân bố trong không gian của nhiệt độ bề mặt thông qua các vector riêng và biến đổi của hình thể phân bố không gian này theo thời gian bằng các thành phần chính PC (Principle Components). Đặc biệt, từ tín hiệu quan sát được của biến đổi REOF cho phép đề xuất nhận định về sự thay đổi cơ chế phát sinh thời tiết của hoàn lưu chung khí quyển thời kỳ 1982-2002, nhấn mạnh vào hoạt động của hệ thống áp cao

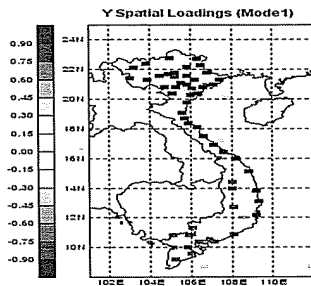
lạnh lục địa. Dưới đây là kết quả phân tích biến đổi của nhiệt độ mùa đông và những đề xuất giả định đặt ra về sự thay đổi của cơ chế hoàn lưu chung khí quyển - nguyên nhân gây ra biến đổi nhiệt độ khu vực Việt Nam thời kỳ 1982-2002.

Hình 1 hiển thị tổng lượng phương sai tập trung trong các thành phần chính. Thành phần chính thứ nhất tập trung khoảng trên 63% lượng thông tin trường, thành phần số 2 tập trung khoảng 15%, bắt đầu từ thành phần số 3 lượng thông tin chỉ khoảng dưới 10%, từ thành phần số 4 trở đi hầu như thông tin chứa đựng không đáng kể. Tổng lượng phương sai tập trung trong mỗi dạng tín hiệu (các thành phần chính) đặc trưng cho khả năng chi phối của tín hiệu đó đến toàn bộ thông tin trường. Sau đây sẽ phân tích về các tín hiệu đặc trưng trong các thành phần chính và biến đổi của chúng trong giai đoạn 1982-2002.

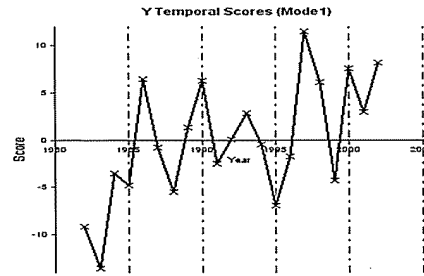
Hình 2 đến hình 9 mô tả tín hiệu không gian và thời gian từ tín hiệu thứ nhất đến tín hiệu thứ tư của trường dữ liệu nhiệt độ trung bình ba tháng mùa đông. Tín hiệu thứ nhất (mode 1) biểu thị xu thế tăng nhiệt độ trên toàn lãnh thổ Việt Nam, điều này thể hiện qua trị số vector riêng (phân bố không gian) đều dương và nằm trong vùng màu đỏ sẫm (hình 2) khi các trị số của hệ số PC dương. Mặt khác, tín hiệu này còn được hiểu theo nghĩa, nhiệt độ trên toàn lãnh thổ sẽ giảm nếu như hệ số PC nhận giá trị âm. Xét về xu thế trung bình thì hoạt động của tín hiệu không gian này có xu hướng mạnh dần theo thời gian trong suốt giai đoạn 1982-2002. Cụ thể hơn, trong giai đoạn 1982-1985 tín hiệu có xu thế yếu nhất (hệ số thời gian âm và giá trị tuyệt đối lớn, xấp xỉ từ 5-10), điển hình là những năm lạnh như năm 1982, 1983 và 1984. Trong giai đoạn 1986-2002, có một số năm ấm điển hình như 1986, 1990, 1997 và 2000, thể hiện bằng các trị số PC dương và có giá trị lớn. Mức độ đóng góp của tín hiệu thứ nhất này vào thông tin chung của toàn bộ trường dữ liệu là trên 63%.



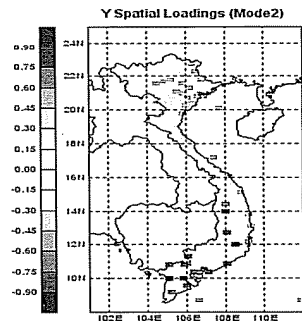
Hình 1. Tổng lượng phương sai tập trung trong các thành phần chính



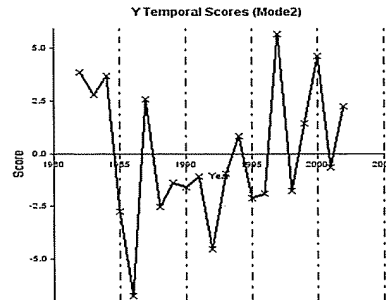
Hình 2. Hình thể không gian của mode 1



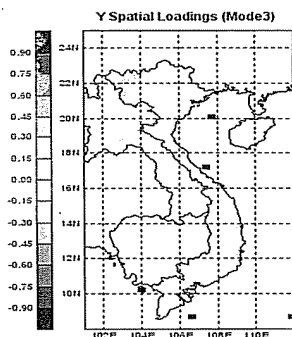
Hình 3. Hình thể thời gian của mode 1



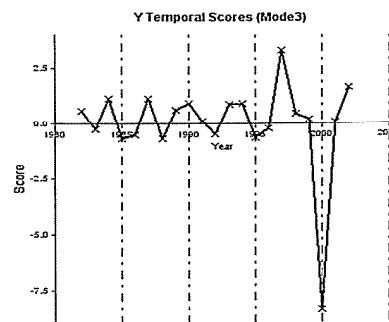
Hình 4. Hình thể không gian của mode 2



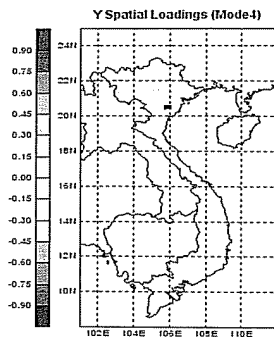
Hình 5. Hình thể thời gian của mode 2



Hình 6. Hình thể không gian của mode 3



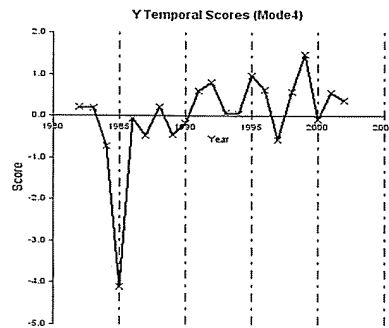
Hình 7. Hình thể thời gian của mode 3



**Hình 8. Hình thể không gian của mode 4**

Tín hiệu thứ hai (mode 2), khi trị số PC dương, tín hiệu biểu thị xu thế giảm nhiệt trên toàn Bắc Bộ và phần miền trung từ Thanh Hóa đến Thừa Thiên Huế. Trong khi đó, nửa phía nam của khu vực miền trung, Tây Nguyên và Nam Bộ thể hiện một xu thế tăng nhiệt. Trái lại, khi trị số PC âm, tín hiệu được hiểu ngược lại là xu thế tăng nhiệt ở phần nửa phía bắc đất nước và giảm nhiệt ở nửa phía nam. Giai đoạn 1982-1992 tín hiệu có xu thế suy giảm, sau đó tăng trong giai đoạn 1992-2002. Xem xét một số năm điển hình (trị số PC nhận giá trị dương và có giá trị lớn) như năm 1982, 1983, 1984, 1997 và 2000. Trong đó các năm 1982, 1983 và 1984 có chung một dạng hình thể, đó là nền nhiệt độ trên toàn lãnh thổ cùng có xu thế thấp hơn giá trị nhiệt độ trung bình nhiều năm, nhưng các tỉnh phía bắc nhiệt độ giảm mạnh hơn các tỉnh trung và nam, đây cũng là những năm thời tiết tương đối lạnh. Trong khi đó, năm 1997 và năm 2000 có dạng hình thể khác, nền nhiệt độ các khu vực trên toàn quốc đều có xu thế tăng. Tuy nhiên, gia số tăng nhiệt ở các tỉnh phía bắc nhỏ hơn các tỉnh thuộc phía nam. Dạng tín hiệu thứ hai này thể hiện mức thông tin là khoảng trên 13 phần trăm.

Tín hiệu thứ ba (mode 3), khi trị số PC dương, tín hiệu thể hiện xu thế giảm nhiệt ở khu vực các tỉnh phía đông và đồng bằng Bắc Bộ, còn các tỉnh phía tây Bắc Bộ, Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ cho thấy một xu thế tăng nhiệt. Khi trị số PC âm thì biểu hiện này đối dấu ngược lại, nghĩa là tăng nhiệt ở phía Đông và Đồng Bằng Bắc Bộ, các khu vực khác giảm nhiệt. Nhìn chung tín hiệu này thể hiện



**Hình 9. Hình thể thời gian của mode 4**

không nổi bật, trong suốt giai đoạn 1982-2002 dao động có xu thế ngang bằng, chỉ có hai năm nổi bật điển hình là năm 1997, đặc trưng cho một nền nhiệt độ ấm trên toàn quốc, nhưng gia số tăng nhiệt ở các tỉnh phía Đông và Đồng Bằng Bắc Bộ có xu thế yếu hơn các khu vực khác. Mức độ chi phối của tín hiệu này yếu, chỉ khoảng dưới 10 phần trăm.

Tín hiệu thứ tư (mode 4) biểu thị hình thể tăng nhiệt ở Bắc Bộ, các khu vực khác có xu thế giảm nhiệt hoặc ở pha chung chêng. Đối với hình thể này thì lượng thông tin tập trung trong thành phần chính còn rất ít (khoảng 5%) do vậy các thể hiện không thực sự rõ ràng.

Từ những kết quả nhận được bên trên, chúng ta có thể đưa ra nhận định gì về sự thay đổi trong hoạt động của lưới áp cao lạnh lục địa (hình thể thời tiết chi phối chính trong mùa đông) trong giai đoạn 1982-2002?

Với tín hiệu thứ nhất (hình 2), nhiệt độ trên toàn lãnh thổ trong các tháng chính đông có xu thế tăng trong giai đoạn 1982-2002. Điều này cho phép đề xuất một giả định như sau: Trong giai đoạn 1982-2002 hoạt động của lưới áp cao lạnh lục địa có xu thế yếu dần thể hiện ở một số đặc điểm như cường độ không mạnh, số lần xâm lấn xuống các tỉnh phía nam ít hơn bình thường gây thời tiết ấm ở các tỉnh phía bắc. Các tỉnh miền Trung sẽ ít bớt lạnh và ít mưa hơn do đới gió đông bắc trên biển đông hoạt động yếu. Bên cạnh đó, hoạt động yếu của lưới áp cao lạnh lục địa cũng là nguyên nhân chính làm cho

hiệt độ các tỉnh phía nam tăng lên. Điều này được chứng minh bởi trong giai đoạn 1997 – 2002 có tổng số 6 năm nhưng có 4 năm thời tiết ấm, 1 năm bình thường và 1 năm rét.

Tín hiệu thứ hai (mode 2) biểu thị xu thế giảm nhiệt ở Bắc Bộ và các tỉnh Trung Bộ từ Thanh Hóa đến Huế, các khu vực phía nam tăng nhiệt nếu trị số PC dương, xu thế ngược lại xảy ra nếu như trị số PC âm. Điều này cho phép ta đi đến một giả định như sau: Trước hết cần xem xét số lần các PC xuất hiện có trị số dương là 9/21, trong khi đó số lần xuất hiện các PC âm là 12/21. Như vậy, số năm có nhiệt độ ở các tỉnh phía bắc giảm và các tỉnh phía nam tăng ít hơn số năm có nhiệt độ các tỉnh phía bắc tăng và các tỉnh phía nam giảm. Điều này cũng góp phần làm rõ thêm về xu thế hoạt động yếu dần trong thời kỳ gần đây của áp cao lạnh lục địa.

Tín hiệu thứ ba (mode 3) và thứ tư (mode 4) tổng lượng thông tin tập trung thấp nên khả năng xuất hiện các tín hiệu gây nhiễu, không thể hiện được tính qui luật của chuỗi số. Trong giới hạn nghiên cứu này không đi vào phân tích hai tín hiệu sau.

#### **4. Kết luận**

Như vậy, từ việc phân tích chuỗi số liệu nhiệt độ quan trắc thông qua phép phân tích REOF, cho phép chúng ta đi đến một số những nhận định về

biến đổi của nhiệt độ trên toàn quốc và mối quan hệ với hoạt động của lười áp cao lạnh lục địa trong giai đoạn 21 năm, 1982-2002 như sau:

+ Trong thời kỳ này nền nhiệt độ trên toàn quốc có xu thế tăng dần, đặc biệt tập trung vào thời kỳ cuối giai đoạn từ năm 1997 đến 2002, thời kỳ lạnh tập trung vào đầu giai đoạn, từ năm 1982 đến 1985.

+ Kết quả phân tích cũng góp phần thể hiện, số năm xảy ra hình thế tăng nhiệt ở các tỉnh phía bắc, giảm nhiệt ở các tỉnh phía nam nhiều hơn số năm xảy ra hình thế giảm nhiệt ở các tỉnh phía bắc và tăng nhiệt ở các tỉnh phía nam.

+ Thông qua biểu hiện về nhiệt độ cho phép đề xuất giả định về sự hoạt động yếu đi của lười áp cao lạnh lục địa trong giai đoạn 1982-2002 thể hiện thông qua sự yếu đi về cường độ, số lần xâm lấn, và khả năng lấn sâu xuống phía nam.

+ Những nhận định về thay đổi cường độ, số lần xâm lấn,... của lười áp cao lạnh lục địa ảnh hưởng đến khu vực Việt Nam chỉ là một giả định dựa trên phân tích thay đổi đặc trưng yếu tố thời tiết nhiệt độ. Do đó, muốn làm rõ thêm về điều này, cần có nghiên cứu trực tiếp, sâu hơn về sự hoạt động, biến đổi của áp cao lạnh lục địa trong những thập niên gần đây.

Bài báo được thực hiện với sự hỗ trợ của đề tài nghiên cứu TNMT.05.25

### **Tài liệu tham khảo**

1. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu (2004), *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, 296 tr;
2. Trần Quang Đức (2011), *Xu thế biến động của một số đặc trưng gió mùa mùa hè khu vực Việt Nam*, Tạp chí khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội;
3. P. S. Lucio, F. C. Conde and A. M. Ramos (2006), *Spatial Pattern Recognition of Extreme Temperature Climatology: Assessing HadCM3 Simulations via Ncep Reanalyses over Europe*, Rev. bras. meteorol. vol.22 no.2 São Paulo;
4. S. Wilks Daniel (2006), *Statistical Method in the Atmospheric Sciences, Second Edition*;
5. V. Moron, A. Lucero, F. Hilaria and B. Lyon (2009), *Spatio-temporal variability and predictability of summer monsoon onset over the Philippines*.