

Đặc điểm hoạt động của bão ở vùng biển gần bờ Việt Nam giai đoạn 1945-2007

Vũ Thanh Hằng*, Ngô Thị Thanh Hương, Phan Văn Tân

*Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN,
334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 11 tháng 8 năm 2010

Tóm tắt. Số liệu về bão trong giai đoạn 1945-2007 được khai thác để xem xét đặc điểm hoạt động của bão ở bảy vùng biển gần bờ Việt Nam. Kết quả phân tích cho thấy số lượng bão ở các vùng biển gần bờ Việt Nam đều có xu thế tăng lên. Số lượng bão trong những năm La Niña thường nhiều hơn trong những năm El Niño. Giai đoạn có nhiều bão nhất là 1996-2000. Hoạt động của bão có xu hướng về phía nam nhưng ở mức độ biến động nhỏ.

Từ khóa: Bão, xu thế, vùng biển gần bờ Việt Nam.

1. Mở đầu

Trung bình hàng năm có khoảng 5-7 cơn bão đổ bộ vào vùng biển gần bờ Việt Nam. Với hơn 3000 km đường bờ biển, ảnh hưởng của bão tới các hoạt động kinh tế xã hội của nước ta là rất lớn, gây nhiều thiệt hại về vật chất cũng như tính mạng con người. Dưới tác động của biến đổi khí hậu, trong những năm gần đây nhiều hiện tượng thời tiết và khí hậu cũng đã có những biến động đáng kể, trong đó vấn đề được nhiều nhà khoa học quan tâm là hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới - bão.

Trên thế giới đã có rất nhiều nghiên cứu về sự biến đổi hoạt động cũng như cường độ của bão ở các vùng đại dương khác nhau. Landsea và cộng sự (1999) đã xem xét xu thế biến đổi trong năm và trong nhiều thập kỷ của bão ở

vùng Đại Tây Dương và bão đổ bộ vào Hoa Kỳ [1]. Kết quả cho thấy hoạt động của bão thể hiện xu thế tuyến tính yếu trong khi đó sự biến đổi đa thập kỷ thể hiện rõ nét hơn ở khu vực này. Các nhân tố môi trường khác nhau như áp suất mực biển vùng Caribe và gió vĩ hướng mực 200mb, dao động tựa hai năm tầng bình lưu, El Niño-dao động nam, mưa vùng Sahara ở Tây Phi và nhiệt độ bề mặt biển Đại Tây Dương được sử dụng để phân tích mối liên hệ giữa sự biến đổi trong năm với hoạt động của bão ở vùng Đại Tây Dương. Kết quả nhận được đã chứng tỏ tồn tại những mối quan hệ đồng thời và rõ nét giữa các nhân tố môi trường nói trên với tần số, cường độ và thời gian hoạt động của bão ở vùng Đại Tây Dương. Bên cạnh đó, hoạt động của bão trong nhiều thập kỷ có thể liên quan đến các mode đa thập kỷ ở vùng Đại Tây Dương phát hiện được từ số liệu nhiệt độ bề mặt biển toàn cầu. Sự biến đổi của số lượng bão ở khu vực Đại Tây Dương cũng được Landsea

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-38584943.
E-mail: hangvt@vnu.edu.vn

(1993) nghiên cứu trên qui mô thời gian nội mùa và năm [2]. Sự khác biệt giữa số lượng bão mạnh và bão yếu cũng được tác giả nêu rõ. Hoạt động của bão mạnh thường thể hiện một cực đại rõ nét hơn so với bão yếu trong chu kỳ năm. Khoảng 95% hoạt động của bão mạnh xảy ra từ tháng 8 đến tháng 10. Mặt khác, trên 80% cơn bão mạnh bắt nguồn từ sóng đông Châu Phi, chiếm tỷ lệ cao hơn so với những cơn bão yếu. Nhìn chung, trong số tất cả những cơn bão trên thủy vực Đại Tây Dương thì bão mạnh thể hiện sự biến đổi từ năm này sang năm khác lớn nhất. Tuy nhiên, tỷ lệ những cơn bão mạnh cũng giảm trong hai thập kỷ gần đây.

Ở khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương, Xu và cộng sự (2004) cũng nghiên cứu sự biến đổi trong hoạt động của bão gắn liền với vấn đề nóng lên toàn cầu. Những biểu hiện trong sự biến đổi nhiều năm của bão trong hai thập kỷ qua chủ yếu liên quan đến hiện tượng ENSO hoặc dao động tựa hai năm tầng bình lưu [3]. Trong những năm gần đây, nhiều nghiên cứu cho thấy hoạt động của bão trên những vùng đại dương khác nhau tồn tại sự biến động đa thập kỷ. Landsea và cộng sự (1996) đã chỉ ra xu thế giảm của số cơn bão mạnh trên vùng Đại Tây Dương [4]. Goldenberg và cộng sự (2001) nhận thấy tính dao động có chu kỳ trong hoạt động của bão ở khu vực Đại Tây Dương với một chu kỳ từ 40 đến 60 năm [5]. Chan và Shi (1996, 2000) đã sử dụng số liệu quan trắc trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương và số liệu lịch sử về bão đổ bộ vào tỉnh Quảng Đông, Trung Quốc và tìm được xu thế dài hạn trong hoạt động của bão trên vùng Tây Bắc Thái Bình Dương [6,7]. Hầu hết những nghiên cứu này xác định sự biến đổi của số lượng bão và những đặc tính khác như vị trí hình thành và sự chuyển động của nó.

Ở Việt Nam, tác giả Đinh Văn Ưu và cộng sự (2005) nghiên cứu “Biến động mùa và nhiều năm của trường nhiệt độ nước mặt biển và sự hoạt động của bão tại khu vực Biển Đông” [8].

Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự biến động đáng kể của trường nhiệt độ nước mặt biển và hoạt động của bão nhiệt đới trên khu vực Biển Đông trong những thập niên gần đây. Thông qua việc tính các chỉ số khí hậu có thể thấy khi hiện tượng El Niño hoạt động mạnh thì sự hoạt động của bão nhiệt đới trên toàn khu vực giảm. Trong thời kỳ này sự biến động của trường nhiệt độ nước mặt biển và hoàn lưu trên Biển Đông là đáng kể. Cũng theo tác giả Đinh Văn Ưu (2009) “Đánh giá quy luật biến động dài hạn và xu thế biến đổi số lượng bão và áp thấp nhiệt đới trên khu vực Tây Thái Bình Dương, Biển Đông và ven biển Việt Nam” cho thấy số lượng trung bình năm của bão và siêu bão dao động theo các chu kỳ dài từ hai năm đến nhiều chục năm [9]. Trong năm thập niên gần đây, số lượng bão ảnh hưởng trực tiếp đến ven bờ Vịnh Bắc Bộ giảm, trong khi ở Nam Trung Bộ và Nam Bộ lại gia tăng. Tác giả Nguyễn Văn Tuyên (2007) cũng đã nghiên cứu “Xu hướng hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới trên Tây Bắc Thái Bình Dương và Biển Đông theo các cách phân loại khác nhau” [10]. Sự phân bố của bão được nghiên cứu trong đó bão được phân loại theo vùng ảnh hưởng và theo cường độ rồi phân tích xu hướng hoạt động. Kết quả phân tích cho thấy, trong thời kỳ 1951-2006, hoạt động của bão trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương có xu hướng giảm về số lượng, trong đó số cơn bão yếu và trung bình có xu hướng giảm, còn số cơn bão mạnh lại có xu hướng tăng lên. Trên khu vực Biển Đông, những cơn bão vào Biển Đông nhưng không vào vùng ven biển và đất liền nước ta lại có xu hướng tăng về số lượng. Bão có xu hướng tăng lên ở hai vùng Trung Bộ và Nam Bộ nhưng ở vùng Bắc Bộ lại có xu hướng giảm. Cường độ bão có xu hướng giảm, trong đó các cơn bão yếu có xu hướng giảm rõ rệt nhất.

Bài báo này tập trung nghiên cứu một cách chi tiết về đặc điểm hoạt động của bão ở bảy

vùng biển gần bờ Việt Nam trong giai đoạn 1945-2007.

2. Số liệu và phương pháp

2.1. Số liệu

Số liệu về bão được khai thác trong giai đoạn 1945-2007 từ trang web <http://weather.unisys.com> gồm các thông tin như tọa độ tâm từng 6h một (độ kinh vĩ), khí áp cực tiểu (mb), tốc độ gió cực đại (ms^{-1}), cường độ bão theo cấp gió Beaufort và phân loại của Việt Nam.

2.2. Phương pháp

Từ các dữ liệu về bão khai thác được, một số đặc trưng thống kê được tính toán và sử dụng để phân tích, đó là:

- Lịch bão: thống kê các cơn bão hoạt động ở vùng biển gần bờ Việt Nam (vị trí, thời gian, cường độ).

- Tần số bão: thống kê số lượng cơn bão theo các tháng/năm tại từng khu vực.

- Xu thế tuyến tính: xây dựng phương trình hồi qui tuyến tính một biến giữa số lượng cơn bão hoạt động trên các vùng biển và thời gian để đánh giá sự biến đổi của bão.

2.3. Phân vùng hoạt động của bão

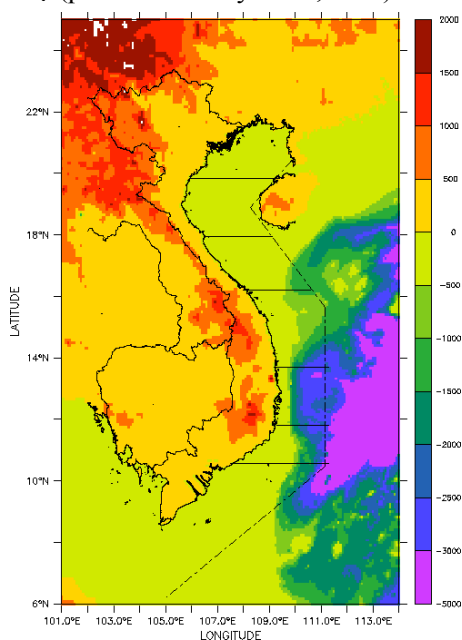
Bão Việt Nam là những cơn bão hoạt động ở vùng biển gần bờ Việt Nam hoặc đổ bộ vào đất liền Việt Nam trong đó ranh giới phân chia các vùng được xác định bởi miền nằm ở phía tây các đoạn thẳng đi qua hai điểm có tọa độ:

- YLat1 = 20,44N, XLon1 = 109,88E
- YLat2 = 18,89N, XLon2 = 108,27E
- YLat3 = 15,65N, XLon3 = 111,15E

- YLat4 = 10,47N, XLon4 = 111,15E

- YLat5 = 6,21N, XLon5 = 105,02E

Bảy vùng biển gần bờ Việt Nam được phân chia như trên Hình 1, đó là: Bắc Bộ (phía bắc vĩ tuyến 19,83°N), Thanh Nghệ Tĩnh (19,83°N-17,95°N), Bình Trị Thiên (17,95°N-16,20°N), Đà Nẵng - Bình Định (16,20°N-13,70°N), Phú Yên - Khánh Hòa (13,70°N-11,80°N), Ninh Thuận - Bình Thuận (11,80°N-10,57°N) và Nam Bộ (phía nam vĩ tuyến 10,57°N).



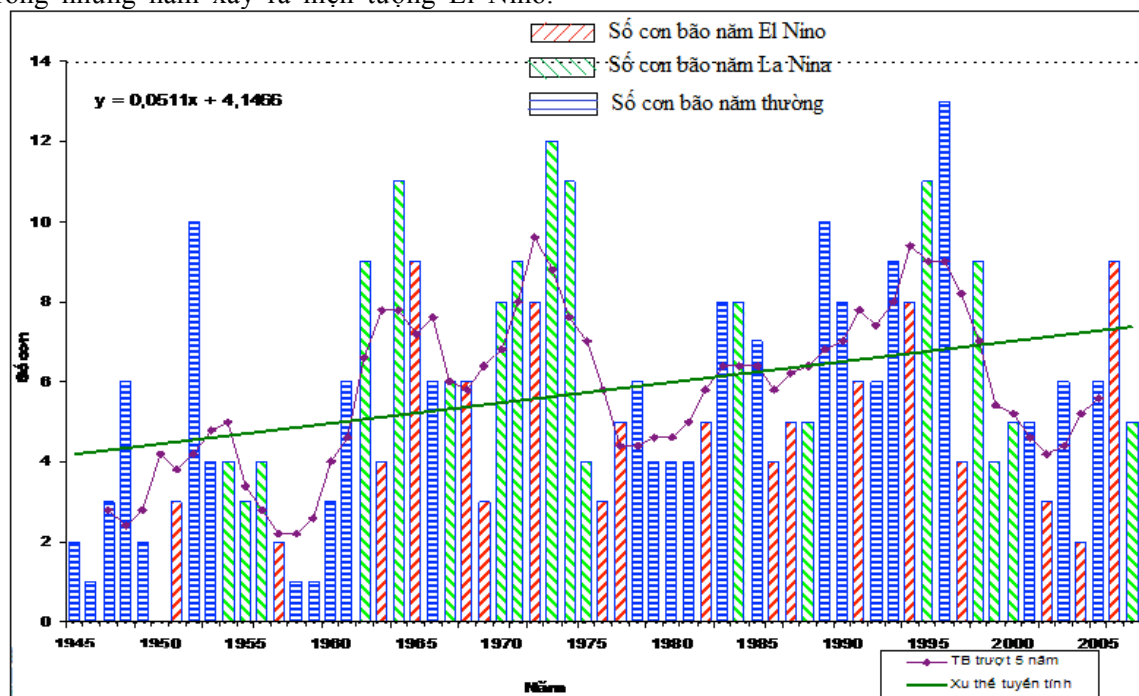
Hình 1. Phân vùng ảnh hưởng của bão khu vực biển gần bờ Việt Nam.

3. Kết quả và thảo luận

Hình 2 biểu diễn tần số và xu thế tuyến tính của bão Việt Nam trong những năm ENSO và năm thường thời kì 1945-2007. Nhận thấy rằng số lượng bão biến động mạnh từ năm này sang năm khác với giá trị cực tiểu là 0 cơn (1950) đến giá trị cực đại là 13 cơn (1996). Đường trung bình trượt 5 năm minh họa những biến động ít đột ngột hơn đồng thời qua đó phát hiện

ra những giai đoạn nổi trội về số lượng bão và áp thấp nhiệt đới. Giai đoạn 1970-1975 và 1992-1997 bão hoạt động mạnh với giá trị trung bình xấp xỉ 8,6 cơn/năm. Ngược lại trong giai đoạn 1955-1960, bão hoạt động yếu hơn với giá trị trung bình chỉ là 2,3 cơn/năm và trong giai đoạn 1975-1980, 2000-2005 là 4,4 cơn/năm. Xét cả thời kì 1945-2007 số lượng bão Việt Nam có xu hướng tăng lên ứng với hệ số góc A1 dương (0,0511). Tuy nhiên, trong những năm xảy ra hiện tượng La Niña số lượng bão ở vùng biển gần bờ Việt Nam thường nhiều hơn trong những năm xảy ra hiện tượng El Niño.

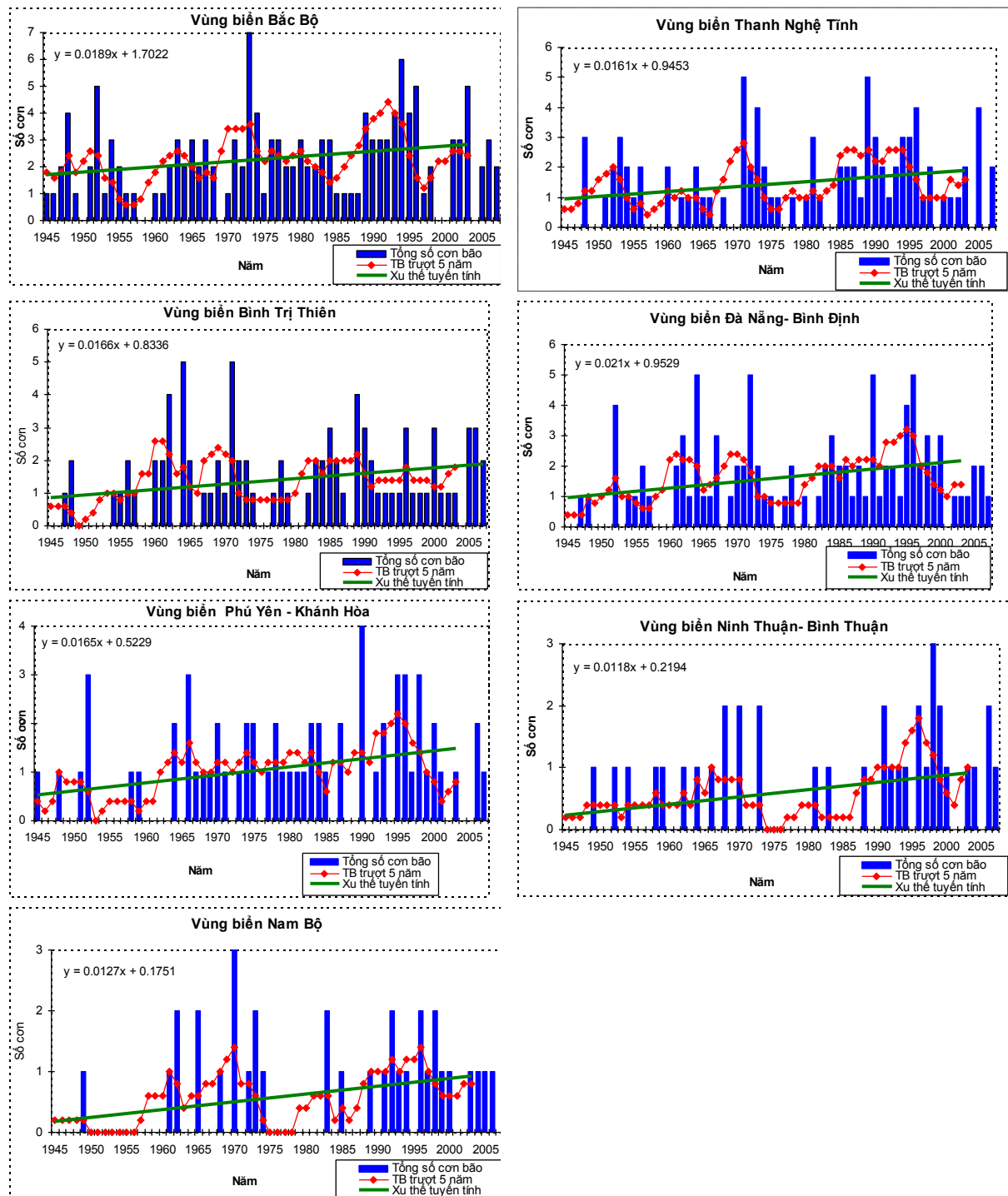
Đặc biệt với những năm La Niña mạnh, số lượng bão có thể lên đến 12 cơn (1973). Năm El Niño có số lượng bão thấp là 2 cơn như năm 1957. Nguyên nhân là do khi xảy ra hiện tượng El Niño vị trí hình thành bão có xu hướng dịch chuyển sang phía đông, bão xuất hiện ở vùng Biển Đông và Tây Thái Bình Dương thường có xu hướng đi lên phía bắc do đó ít ảnh hưởng đến khu vực Việt Nam. Ngược lại khi xảy ra hiện tượng La Niña, quỹ đạo bão thường đi về phía tây hoặc tây bắc nên trong thời kì này Việt Nam chịu ảnh hưởng của bão nhiều hơn.



Hình 2. Tần số và xu thế tuyến tính của bão Việt Nam trong những năm ENSO và năm thường thời kỳ 1945-2007.

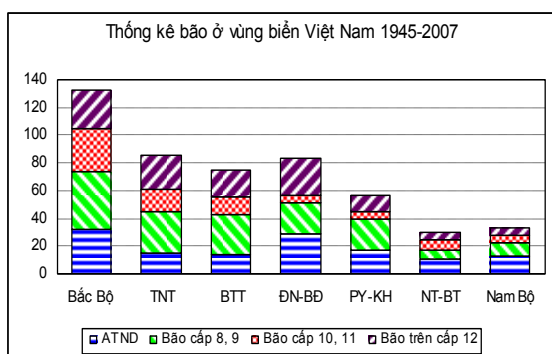
Chi tiết hơn về tần số bão hoạt động ở các vùng biển gần bờ Việt Nam được biểu diễn trên Hình 3. Tại mỗi vùng, số lượng bão đều biến động khá mạnh theo thời gian. Bắc Bộ là vùng có tần số bão cao nhất, nhiều năm số lượng bão lên đến 6-7 cơn, trong khi có những năm không có cơn nào. Vùng biển ít bão nhất là Ninh Thuận - Bình Thuận và Nam Bộ (0-3 cơn/năm).

Ngoài ra có thể căn cứ vào diễn biến của đường trung bình trượt 5 năm để xem xét sự biến động của bão qua từng giai đoạn. Trong cả giai đoạn 1945-2007, số cơn bão tại các vùng biển gần bờ Việt Nam đều có xu thế tăng lên theo thời gian, tăng mạnh nhất là ở vùng biển Đà Nẵng - Bình Định và tăng ít nhất là ở vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận.



Hình 3. Tần số và xu thế tuyến tính của bão tại bảy vùng biển gần bờ Việt Nam trong thời kì 1945-2007.

Hình 4 biểu thị tần số bão các cấp ở bảy vùng biển gần bờ Việt Nam thời kì 1945-2007. Nhìn chung, số lượng bão cũng như cường độ bão có xu hướng giảm dần từ bắc vào nam. Ở vùng biển Bắc Bộ có tổng số cơn bão nhiều nhất trong đó những cơn bão cường độ mạnh cũng nhiều hơn cả. Trong tổng số 133 cơn có 42 cơn bão cấp 8 và 9, 28 cơn bão trên cấp 12. Vùng biển Thanh Nghệ Tĩnh có số lượng bão lớn thứ hai, với tổng số là 85 cơn trong đó bão mạnh trên cấp 12 là 26 cơn. Từ vùng biển Đà Nẵng - Bình Định đến vùng biển Nam Bộ hoạt động của bão giảm dần trong đó số lượng áp thấp nhiệt đới chiếm tỷ lệ lớn hơn. Chẳng hạn như ở vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận với

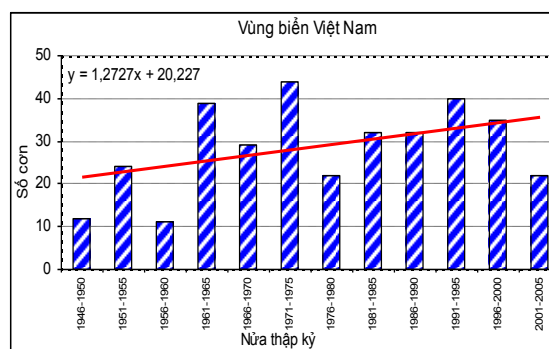


Hình 4. Tần số bão theo các cấp (WMO) ở các vùng biển gần bờ Việt Nam giai đoạn 1945-2007.

Để xem xét chi tiết hơn, tần số bão trong từng nửa thập kỷ ở các vùng biển gần bờ Việt Nam được biểu diễn trên Hình 6. Ở các vùng biển Bắc Bộ, Thanh Nghệ Tĩnh, Phú Yên - Khánh Hòa, Đà Nẵng - Bình Định có số lượng bão khá lớn đồng thời sự biến động qua các nửa thập kỷ cũng rất mạnh. Trong mỗi vùng tồn tại một giai đoạn có tần số bão cực đại không giống nhau, cụ thể là: 20 cơn trong giai đoạn 1991-1995 ở vùng biển Bắc Bộ, 14 cơn trong giai đoạn 1971-1975 ở vùng biển Thanh Nghệ Tĩnh, 13 cơn trong giai đoạn 1961-1965 ở vùng biển Bình Trị Thiên, 10 cơn trong giai đoạn 1996-2000 ở vùng biển Phú Yên - Khánh Hòa, 15 cơn trong giai đoạn 1996-2000 ở vùng biển Đà Nẵng - Bình Định, 9 cơn trong giai đoạn 1996-2000 ở vùng biển Ninh Thuận - Bình

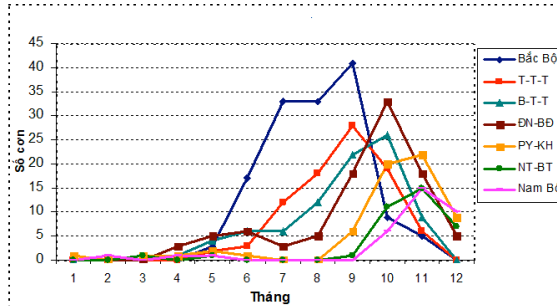
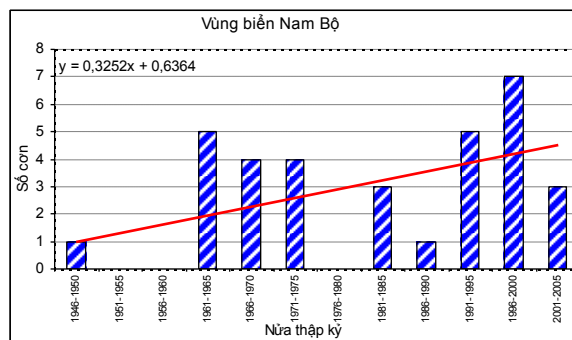
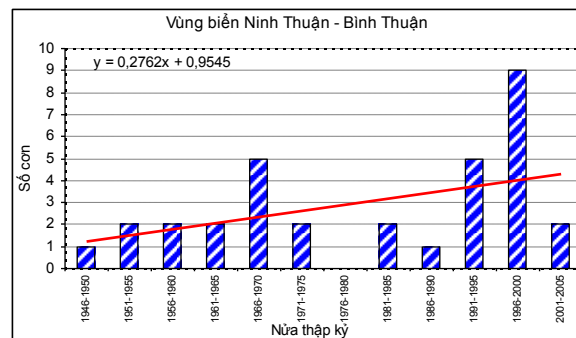
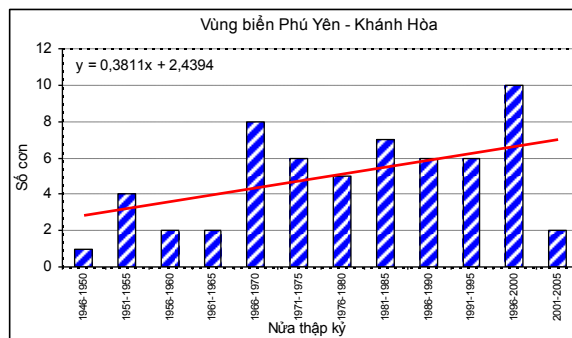
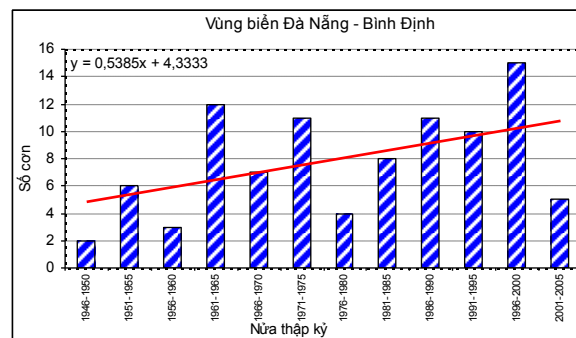
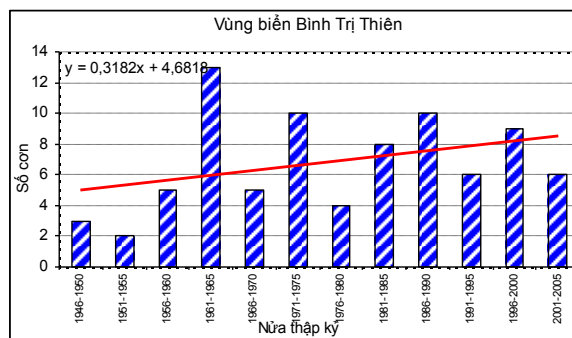
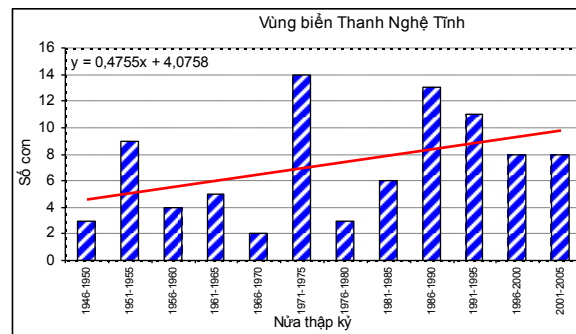
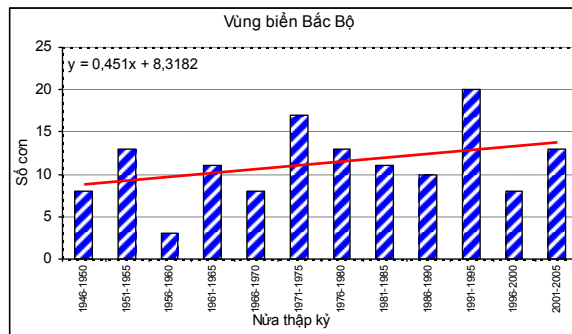
tổng số 30 cơn bão có 5 cơn bão mạnh trên cấp 12, 8 cơn bão cấp 10-11, 6 cơn bão cấp 8-9, và 11 cơn áp thấp nhiệt đới. Điều này cho thấy bão hoạt động ở vùng biển phía nam Việt Nam ít và có cường độ yếu hơn nhiều so với ở vùng biển phía bắc.

Hình 5 biểu diễn tần số bão theo từng nửa thập kỷ. Qua đó nhận thấy số lượng bão có sự biến động rõ rệt. Trong hai nửa thập kỷ đầu 1946-1950, 1956-1960, số lượng bão chỉ là 11 cơn. Sang đến các nửa thập kỷ sau số lượng bão đã tăng lên đáng kể, cao nhất là ở nửa thập kỷ 1971-1975 đạt 44 cơn. Trong nửa thập kỷ 2001-2005, số lượng bão giảm xuống chỉ còn 22 cơn.



Hình 5. Tần số và xu thế tuyến tính của bão theo từng nửa thập kỷ ở vùng biển gần bờ Việt Nam.

Thuận, và 7 cơn trong giai đoạn 1996-2000 ở vùng biển Nam Bộ. Ở một số vùng biển, có nhiều nửa thập kỷ chỉ có từ 1 đến 2 cơn hoặc không có bão (vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận và Nam Bộ). Ở vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận số lượng bão giữa các nửa thập kỷ khác biệt nhau không đáng kể. Nhìn chung ở bảy vùng biển gần bờ Việt Nam, tần số bão - áp thấp nhiệt đới trong các nửa thập kỷ đầu (1945-1950), (1951-1955), (1956-1960) thường ít hơn so với những nửa thập kỷ sau (1991-1995), (1996-2000) và chủ yếu tần số bão cực đại thường tập trung vào thời kỳ 1996-2000. Qua từng nửa thập kỷ, số lượng bão tại tất cả các vùng biển đều thể hiện xu thế tăng lên, tăng mạnh nhất là ở vùng biển Đà Nẵng - Bình Định.

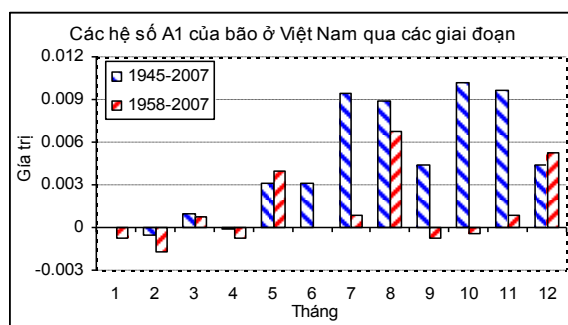


Hình 6. Tần số và xu thế tuyến tính của bão từng nửa thập kỷ ở các vùng biển gần bờ Việt Nam.

Hình 7. Tần số bão trong tháng ở các vùng biển gần bờ Việt Nam.

Hoạt động của bão thường xảy ra theo quy luật mùa (Hình 7). Tại vùng biển Bắc Bộ, mùa bão bắt đầu sớm nhất vào khoảng tháng 5 và kéo dài đến khoảng tháng 11. Tháng có nhiều bão nhất là tháng 9, tổng số cơn bão là 41 cơn. Càng đi về các vùng biển phía nam hoạt động của bão thường bắt đầu muộn hơn. Hoạt động của bão ở vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận và Nam Bộ gần như tương tự nhau cả về số lượng, cường độ cũng như thời gian hoạt động.

Hình 8 biểu diễn giá trị của hệ số A_1 trong phương trình hồi qui tuyến tính một biến để xem xét xu thế biến đổi của bão trong hai thời kỳ 1945-2007 và 1958-2007 ứng với từng tháng. Qua đó nhận thấy hệ số A_1 của hai thời kỳ có sự

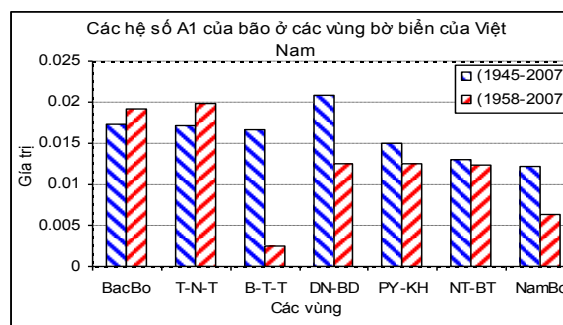


Hình 8. Hệ số A_1 theo từng tháng trong các giai đoạn của bão Việt Nam.

Tương tự, Hình 9 biểu diễn hệ số góc A_1 trong hai giai đoạn trên cho bảy vùng biển gần bờ Việt Nam. Kết quả cho thấy trong cả hai thời kỳ hệ số này đều có giá trị dương ở tất cả các vùng biển, có nghĩa là thể hiện một xu thế chung là tăng số lượng các cơn bão. Ở hai vùng biển Bắc Bộ và Thanh Nghệ Tĩnh, giai đoạn 1945-2007 có xu thế tăng nhỏ hơn so với giai đoạn 1958-2007. Trong khi đó ở các vùng biển còn lại thể hiện xu thế tăng trong giai đoạn 1945-2007 lớn hơn so với giai đoạn 1958-2007, sự chênh lệch lớn nhất giữa hai thời kỳ xảy ra ở vùng biển Bình Trị Thiên, Đà Nẵng - Bình Định và Nam Bộ.

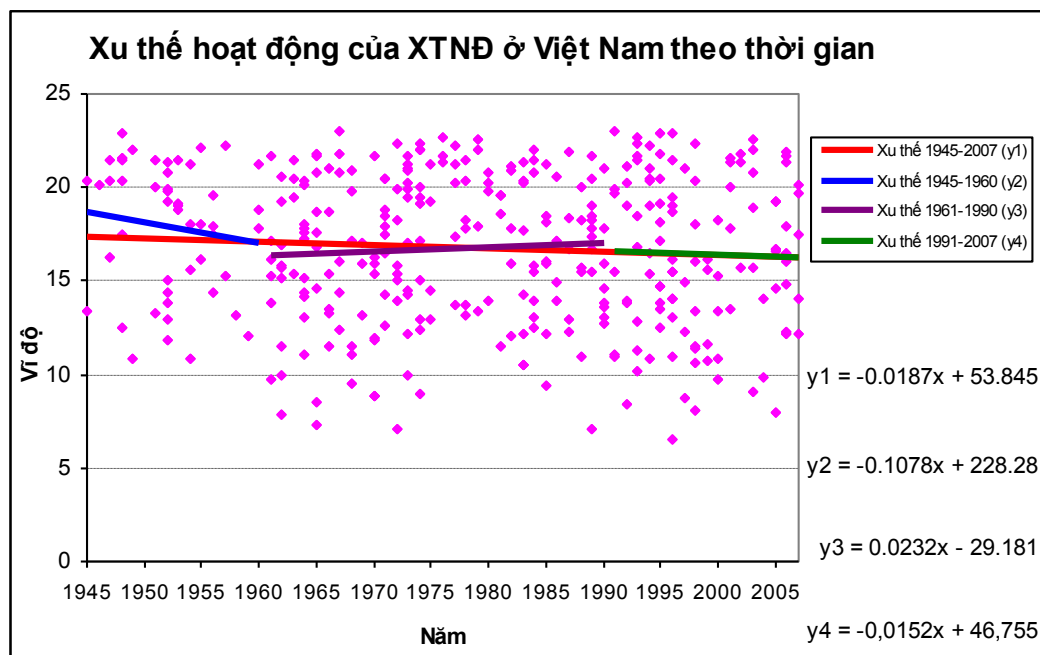
Hình 10 biểu diễn xu thế hoạt động của bão theo vĩ độ trong những giai đoạn khác nhau.

khác biệt rõ rệt. Nhìn chung, hệ số A_1 của thời kỳ 1945-2007 đều có giá trị dương, có nghĩa là số cơn bão có xu thế tăng lên trong hầu hết các tháng, tăng mạnh nhất là tháng 10 ứng với giá trị A_1 dương lớn nhất. Ngoại trừ vào tháng 2 và tháng 4 có hệ số A_1 âm nên bão có xu thế giảm đi tuy nhiên mức độ giảm không đáng kể. Trong thời kỳ 1958-2007, hệ số A_1 có sự biến động nhiều qua các tháng cả về giá trị và về dấu. Các tháng có hệ số A_1 nhỏ, gần như bằng không cho thấy xu hướng tăng/giảm không đáng kể như tháng 1, 3, 4, 7, 9, 10, 11. Trong khi đó lại có giá trị dương tương đối lớn vào tháng 5, 12 và lớn nhất vào tháng 8.



Hình 9. Hệ số A_1 trong các giai đoạn tại bảy vùng biển gần bờ Việt Nam.

Bão hoạt động ở Việt Nam dao động trong khoảng từ 6 độ vĩ bắc đến 23 độ vĩ bắc. Xét trong thời kỳ 1945-2007 bão có xu hướng hoạt động về phía nam hơn với hệ số góc A_1 là -0,0187. Tuy nhiên, trong từng giai đoạn cụ thể thì xu hướng hoạt động của bão có sự khác biệt rõ rệt. Giai đoạn (1945-1960) bão có xu hướng hoạt động nhiều ở phía nam ($A_1 = -0,1078$), giai đoạn (1961-1990) bão lại có xu hướng hoạt động ở phía bắc ($A_1 = 0,0232$) và đến giai đoạn (1991-2007) thì lại có xu hướng về phía nam ($A_1 = -0,0152$). Mặc dù có sự biến đổi trong từng giai đoạn ngắn nhưng xét trong cả thời kỳ dài từ 1945-2007 thì hoạt động của bão theo vĩ độ thay đổi rất nhỏ.



Hình 10. Xu thế hoạt động của bão ở Việt Nam theo vĩ độ qua các giai đoạn.

4. Kết luận

Từ những kết quả phân tích ở trên có thể rút ra một số nhận xét chung về sự biến đổi hoạt động của bão ở vùng biển gần bờ Việt Nam giai đoạn 1945-2007 như sau:

- Số cơn bão ở các vùng biển gần bờ Việt Nam đều có xu thế tăng lên, tăng mạnh nhất là ở vùng biển Đà Nẵng - Bình Định và tăng ít nhất là ở vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận.

- Trong những năm xảy ra hiện tượng La Niña số lượng bão ở vùng biển gần bờ Việt Nam thường nhiều hơn trong những năm xảy ra hiện tượng El Niño.

- Thời gian bắt đầu mùa bão ở các vùng biển gần bờ Việt Nam có xu hướng chậm dần và ngắn lại từ bắc vào nam. Vùng biển Bắc Bộ là nơi tập trung bão cả về số lượng lẫn cường độ, trong khi đó vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận và Nam Bộ là khu vực ít bão hơn cả.

- Tần số bão - áp thấp nhiệt đới ở bảy vùng biển gần bờ Việt Nam trong thời kỳ 1945-1960 thường ít hơn so với thời kỳ 1991-2000, tần số bão cực đại thường tập trung vào thời kỳ 1996-2000.

- Bão có xu hướng hoạt động về phía nam hơn, tuy nhiên mức độ biến động không lớn.

Lời cảm ơn

Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của đề tài KC 08.29/06-10.

Tài liệu tham khảo

- [1] C.W. Landsea, R. A. Pielke, A. M. Mestas-Núñez, J. A. Knaff, Atlantic basin hurricanes: Indices of climatic changes, *Climatic Change* 42 (1999) 89.

- [2] C.W. Landsea, A Climatology of intense (or major) Atlantic hurricanes, *Monthly Weather Review* 121 (1993) 1703.
- [3] M. Xu, M. Ying, Q. Yang, "Climate variability of tropical cyclone activities in Western North Pacific ocean", *the 26th Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology*, Miami, Florida, 3-7 May, 2004, p.10A.4.
- [4] C.W. Landsea, N. Nicholls, W. M. Gray, L.A. Avila, Downward trends in the frequency of intense Atlantic hurricanes during the past 5 decades, *Geophys Res. Lett.* 23 (1996) 1697.
- [5] S.B. Goldenberg, C.W. Landsea, A.M. Mestas-Núñez, W.M. Gray, The recent increase in Atlantic hurricane activity: causes and implications, *Science* 293 (2001) 474.
- [6] J.C.L. Chan, J.E. Shi, Long-term trends and interannual variability in tropical cyclone activity over the western North Pacific, *Geophys. Res. Lett.* 23 (1996) 2765.
- [7] J.C.L. Chan, J.E. Shi, Frequency of typhoon landfall over Guangdong Province of China during the period 1470-1931, *Int. J. Climatol.* 20 (2000) 183.
- [8] Đinh Văn Ưu, Phạm Hoàng Lâm, Biến động mùa và nhiều năm của trường nhiệt độ mặt nước biển và sự hoạt động của bão tại khu vực Biển Đông, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* XXI 3PT (2005) 127.
- [9] Đinh Văn Ưu, Đánh giá quy luật biến động dài hạn và xu thế biến đổi số lượng bão và áp thấp nhiệt đới trên khu vực Tây Thái Bình Dương, Biển Đông và ven biển Việt Nam, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* 25 3S (2009) 542.
- [10] Nguyễn Văn Tuyên, Xu hướng hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới trên Tây bắc Thái Bình Dương và Biển Đông theo các cách phân loại khác nhau, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* 559 (2007) 4.

Some characteristics of typhoon activity in Vietnam coastal regions during 1945-2007

Vu Thanh Hang, Ngo Thi Thanh Huong, Phan Van Tan

*Faculty of Hydro-Meteorology & Oceanography, Hanoi University of Science, VNU
334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam*

Typhoon data are used to study the characteristics of typhoon activity in Vietnam coastal regions during 1945-2007. The results show that the number of typhoon in all regions has the increasing trend. The number of typhoon in the La Niña years is larger than its in the El Niño years. The maximum period of typhoon activity is 1996-2000. The typhoon activity has the small trend toward the south.

Keywords: Typhoon, trend, Vietnam coastal regions.