

MỐI QUAN HỆ GIỮA NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT NƯỚC BIỂN VÀ CƯỜNG ĐỘ BÃO TIỀM NĂNG CỰC ĐẠI TRÊN KHU VỰC BIỂN ĐÔNG

Nguyễn Thị Thanh⁽¹⁾, Hoàng Đức Cường⁽²⁾, Nguyễn Xuân Hiến⁽¹⁾, Phạm Tiến Đạt⁽¹⁾

⁽¹⁾Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁽²⁾Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương

Ngày nhận bài 26/5/2017; ngày chuyển phản biện 31/5/2017; ngày chấp nhận đăng 15/6/2017

Tóm tắt: Nhiệt độ bề mặt nước biển (SST) là một trong những nhân tố nhiệt lực quan trọng ảnh hưởng đến cường độ bão. Bài báo này sử dụng phương pháp hàm phân bố thực nghiệm để nghiên cứu mối quan hệ giữa SST và cường độ bão hoạt động trên khu vực Biển Đông dựa trên tập số liệu 35 năm (1982-2016) của bão và SST. Kết quả cho thấy, tại khu vực Biển Đông, cường độ bão cực đại tăng nhanh tại các nhóm nhiệt độ dưới 26°C, sau đó tăng chậm hơn ở các nhóm từ 27-30°C và giảm ở nhóm nhiệt độ 31°C. Do đó, hàm thực nghiệm logarit tự nhiên (ln) được xây dựng để biểu diễn mối quan hệ thống kê giữa cường độ bão tiềm năng cực đại và nhiệt độ bề mặt nước biển với giới hạn nhiệt độ nhỏ hơn 30,5°C. Kết quả nghiên cứu giúp đưa ra những nhận định nhanh về giới hạn trên của cường độ bão có khả năng đạt được khi có những thông tin về SST trên khu vực Biển Đông.

Từ khóa: Nhiệt độ bề mặt nước biển, SST, bão, cường độ bão, Biển Đông.

1. Đặt vấn đề

Bão được hình thành ở vùng đại dương tương đối ấm (Fisher, 1958), nó trao đổi động lượng, nhiệt và ẩm với lớp xáo trộn đại dương thông qua lớp bề mặt đại dương - khí quyển. Nhiều nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ bề mặt nước biển (SST) là một trong những nhân tố đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành và tiến triển của bão (Palmén, 1948; Miller, 1958). Palmén (1948) chỉ ra rằng bão hình thành trong những vùng biển có SST lớn hơn 26°C. Tuy nhiên, chỉ riêng SST không phải là điều kiện đủ để có thể dự báo sự tiến triển của một cơn bão. Còn nhiều những nhân tố khác ảnh hưởng đến sự hình thành và tiến triển của bão như lực Coriolis, xoáy tương đối ở mực thấp, độ ẩm ở tầng giữa đối lưu, độ đứt gió thẳng đứng tại mực thấp,... (Gray, 1975). Miller (1958) đã tìm thấy mối quan hệ giữa SST và áp suất nhỏ nhất tại tâm bão. Emanuel (1978, 1988) cho thấy cường độ bão cực đại là một hàm của SST, nhiệt độ không khí ở khu vực dòng đi ra của bão, độ ẩm không khí ở mực thấp. Những nghiên cứu này chỉ ra rằng cường độ cực đại của bão tăng nhanh chóng khi SST tăng.

Các nghiên cứu (DeMaria và Kaplan, 1994; Whitney và Hobgood, 1997; Zeng và cộng sự,

2007) đã xác định mối quan hệ thống kê giữa cường độ bão tiềm năng cực đại và SST tương ứng. Cường độ bão tiềm năng cực đại của một cơn bão thể hiện giới hạn trên của cường độ bão ở một SST nhất định, hay sự biến thiên của cường độ bão tiềm năng cực đại theo SST.

DeMaria và Kaplan (1994) cho thấy mối quan hệ giữa cường độ bão cực đại đặc trưng bởi vận tốc gió cực đại vùng tâm bão (V) và SST trên khu vực Bắc Đại Tây Dương là một hàm mũ có dạng:

$$V = A + B * e^{C(T-T_0)} \quad (1)$$

Trong đó, V là cường độ bão tiềm năng cực đại (m/s), T là nhiệt độ bề mặt nước biển (°C); T₀ là nhiệt độ tham chiếu và chọn T₀ = 30°C; các hằng số A = 28,2; B = 55,8 và C = 0,1813.

Whitney và Hobgood (1997) chỉ ra rằng cường độ bão tiềm năng cực đại là một hàm tuyến tính của SST đối với những cơn bão hoạt động trên khu vực Đông Bắc Thái Bình Dương, cụ thể:

$$EPMPI = C_0 + C_1 * SST \quad (2)$$

Trong đó, EPMPI là cường độ bão tiềm năng cực đại đặc trưng bởi vận tốc gió cực đại vùng tâm bão trên khu vực Đông Bắc Thái Bình Dương (m/s); SST là nhiệt độ bề mặt nước biển (°C); các hằng số C₀ = - 79,17262; và C₁ = 5,36181.

Zeng và cộng sự (2007) cũng chỉ rõ cường độ bão tiềm năng cực đại trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương là một hàm mũ có dạng:

$$MPI = A + B * e^{C(SST - T_0)} \quad (3)$$

Trong đó, *MPI* là cường độ bão tiềm năng cực đại đặc trưng bởi vận tốc gió cực đại vùng tâm bão trên khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương (m/s); *SST* là nhiệt độ bề mặt nước biển (°C); T_0 là nhiệt độ tham chiếu và chọn $T_0 = 30^\circ\text{C}$; các hằng số $A = 15,69$; $B = 98,03$ và $C = 0,1806$.

Kotal và cộng sự (2009) đã xây dựng hàm thực nghiệm tuyến tính liên hệ giữa cường độ bão cực đại với nhiệt độ bề mặt nước biển trên khu vực Ấn Độ Dương, cụ thể:

$$MPI = A * SST + B \quad (4)$$

Trong đó, *MPI* là cường độ bão tiềm năng cực đại đặc trưng bởi vận tốc gió cực đại vùng tâm bão trên khu vực Ấn Độ Dương (knot); *SST* là nhiệt độ bề mặt nước biển (°C); các hằng số: $A = 29,33$; và $B = 718,44$.

Các nghiên cứu trên cho thấy thông tin về *SST* có thể đưa ra giới hạn trên của cường độ bão, nhưng mối quan hệ giữa *SST* và cường độ bão tiềm năng cực đại tại các khu vực biển khác nhau được thể hiện theo các hàm khác nhau.

Hiện tại, chưa có một nghiên cứu về mối quan hệ giữa *SST* và cường độ bão tiềm năng cực đại tại khu vực Biển Đông được thực hiện. Do đó, mục đích của nghiên cứu này là tìm ra mối quan hệ giữa giữa *SST* và cường độ bão tiềm năng cực đại tại khu vực Biển Đông.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Bão hoạt động trên khu vực Biển Đông được xác định là những cơn bão hình thành ngay trên Biển Đông hoặc di chuyển từ ngoài khơi Tây Bắc Thái Bình Dương vào khu vực được giới hạn bởi dải vĩ độ 0°N đến 23°N , và dải kinh độ 100°E đến 120°E và phía Đông đường phân ranh giới dọc bờ biển Việt Nam.

Trong nghiên cứu này, các dữ liệu về bão bao gồm vận tốc gió cực đại vùng gần tâm, vị trí tọa độ tại tâm được khai thác từ “quỹ đạo phân tích” (Best Track) của cơ quan Dịch vụ thời tiết quốc gia (National Weather Service), NOAA thông qua trang web: <http://weather.unisys.com/hurricane/>. Để nghiên cứu mối quan hệ giữa cường độ bão và nhiệt độ bề mặt nước biển, bài báo đã sử dụng số liệu bão xảy ra trong 35 năm từ

năm 1982-2016. Nghiên cứu này chỉ xem xét các trường hợp bão có cường độ từ cấp 8 trở lên, các trường hợp áp thấp nhiệt đới hoạt động trên khu vực Biển Đông được loại bỏ.

Số liệu nhiệt độ bề mặt nước biển được sử dụng trong nghiên cứu này được cung cấp bởi Phòng Nghiên cứu vật lý thuộc NOAA. Đây là số liệu nhiệt độ bề mặt nước biển trung bình tuần được nội suy tối ưu từ các số liệu vệ tinh và số liệu truyền thống (trạm phao, tàu), có độ phân giải không gian là 1×1 độ kinh vĩ (OISST). Số liệu OISST được lưu trữ theo định dạng NetCDF và cung cấp miễn phí tại địa chỉ: <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.oisst.v2.html>.

Với những cơn bão hình thành ở khu vực ngoài khơi Tây Thái Bình Dương di chuyển đi vào Biển Đông, số liệu bão và *SST* chỉ được tính khi cơn bão hoạt động ở phía Tây của kinh tuyến 120°E và dữ liệu cũng loại bỏ các trường hợp bão đổ bộ vào đất liền (bao gồm cả hải đảo).

Phương pháp nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ bề mặt nước biển đến cường độ bão ở khu vực Biển Đông được dựa trên phương pháp do DeMaria và Kaplan (1994) và Whitney và Hobgood (1997) đề xuất. Cụ thể, bài báo sử dụng phương pháp hàm phân bố thực nghiệm có phân nhóm trị số đại lượng để phân tích hai chuỗi số liệu cường độ bão (đại diện là vận tốc gió cực đại tại vùng gần tâm bão) và *SST* tại vị trí tương ứng và sử dụng hàm thực nghiệm có phân nhóm giá trị đại lượng nhằm nghiên cứu mối quan hệ giữa cường độ bão và *SST*. Các bước thực hiện trình bày dưới đây:

+ Bước 1: Trích xuất số liệu *SST* trung bình tuần ứng với vị trí tâm bão cách nhau khoảng thời gian 6 giờ cho tất cả các cơn bão xảy ra trong 35 năm từ 1982-2016.

+ Bước 2: Lập bảng dữ liệu gồm hai chuỗi dữ liệu: Cường độ bão (ký hiệu là TC) và *SST*. Vẽ đồ thị phân tán TC tương ứng với *SST* của chuỗi số liệu 35 năm (1982-2016), từ đó xác định dải nhiệt độ tương ứng với mức độ tập trung của cường độ bão.

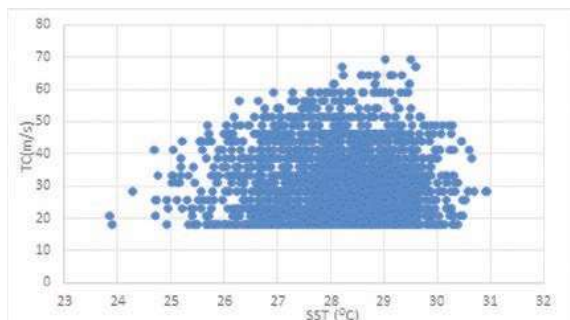
+ Bước 3: Phân nhóm dải nhiệt độ đã xác định ở bước 2 thành các nhóm cách nhau 1°C . Xác định các giá trị cường độ bão ứng với mỗi nhóm, sau đó, xác định giá trị cường độ bão cực đại (ký hiệu là TCmax), bách phân vị thứ 99, 95, 90 và 50 cho từng nhóm.

+ Bước 4: Xây dựng hàm thực nghiệm thích hợp với phân bố cường độ bão cực đại.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân bố cường độ bão theo SST

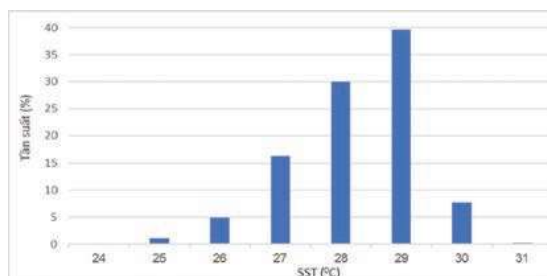
Nghiên cứu được thực hiện với 2.876 số liệu vận tốc gió cực đại tại khu vực tâm bão của các cơn bão trong 35 năm (1982-2016) và 2.876 số liệu SST tương ứng.



Hình 1. Đồ thị phân tán cường độ bão theo SST của 2.876 quan trắc

Để nghiên cứu mối quan hệ giữa cường độ bão và SST, số liệu quan trắc SST được phân thành 8 nhóm từ 23,5-31,5°C, mỗi nhóm cách nhau 1°C. Bảng 1 biểu diễn các đặc điểm của cường độ bão theo từng nhóm SST. Theo đó, hầu hết các quan trắc tập trung ở các nhóm từ 27-30°C, chiếm 93,7% tổng số quan trắc, chỉ có 6,05% tổng số quan trắc được phân bố trong các nhóm nhiệt độ từ 24-26°C và 0,25% tổng số quan trắc được phân bố trong nhóm 31°C (Hình 2). Cường độ bão trung bình lớn nhất xảy ra ở nhóm 28°C với giá trị bằng 32,48 m/s. Như vậy, ở vùng Biển Đông, bão có

Hình 1 biểu diễn phân tán cường độ bão theo phân bố SST của 2.876 quan trắc. Theo đó, SST nhỏ nhất mà bão hoạt động là 23,86°C và lớn nhất là 30,93°C, tuy nhiên, phần lớn bão hoạt động trong khu vực có nhiệt độ từ 26,5-29,5°C. Trong đó, nhiều quan trắc có cường độ bão nhỏ xảy ra trong khu vực có nhiệt độ bề mặt nước biển cao cho thấy trong giai đoạn đầu, rất nhiều cơn bão hình thành và bắt đầu phát triển từ những vùng biển ấm.



Hình 2. Phân bố tần suất 2.876 quan trắc theo các nhóm SST

cường độ mạnh thường hoạt động ở khu vực nước tương đối ấm hơn so với kết quả nghiên cứu của Whitney và Hobgood (1997) trên vùng biển Đông Bắc Thái Bình Dương (xảy ra ở nhóm 26°C) và nghiên cứu của DeMaria và Kaplan (1994) trên vùng biển Đại Tây Dương (xảy ra ở nhóm 25°C và nhóm 27°C). Do một số lượng lớn cơn bão trên các khu vực này tăng cường độ khi di chuyển hướng Bắc đến vùng có nhiệt độ tương đối thấp, đặc biệt, các cơn bão hoạt động trên khu vực Đại Tây Dương di chuyển hướng Bắc ngang qua dòng Gulf Stream (DeMaria và Kaplan, 1994).

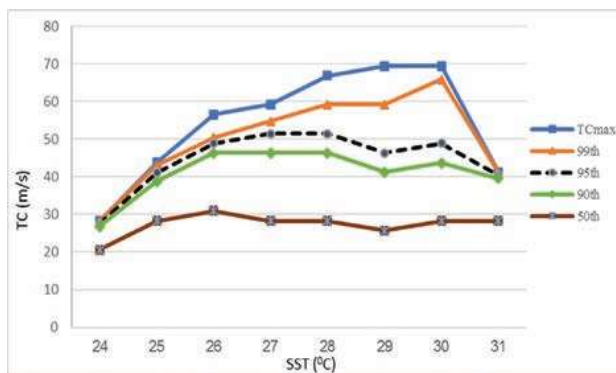
Bảng 1. Các đặc điểm cường độ bão theo các nhóm SST

SST giữa nhóm	SLQT	SSTtb	TCtb	TCmax
24	3	24,00	22,30	28,30
25	30	25,13	28,72	43,73
26	141	26,11	31,07	56,59
27	471	27,05	30,53	59,16
28	862	28,08	32,48	66,88
29	1140	29,00	30,70	69,45
30	222	29,80	30,00	69,45
31	7	30,70	31,20	41,20

(Chú thích: SST giữa nhóm: Giá trị SST trung tâm của mỗi nhóm; SLQT: Số lượng quan trắc trong mỗi nhóm; SSTtb: Giá trị SST trung bình của mỗi nhóm; TCtb: Giá trị cường độ bão trung bình của mỗi nhóm; TCmax: Giá trị cường độ bão cực đại của mỗi nhóm).

Hình 3 biểu diễn các biến trình cường độ bão cực đại và các phân vị thứ 99, 95, 90 và 50 theo các nhóm SST. Đường cong phân vị thứ 50 biến thiên rất nhỏ theo SST cho thấy khoảng 50% cường độ bão không phụ thuộc vào SST, tuy nhiên, các đường cong phân vị 90, 95, 99 và cường độ bão cực đại là một hàm không tuyến tính của SST, điều này tương đối phù hợp với lý thuyết về cường độ bão cực đại của Emanuel (1986, 1988). Các đường cong cường độ bão cực đại và phân vị thứ 99 có xu thế tăng nhanh tại các nhóm nhiệt độ dưới 26°C, sau đó tăng chậm hơn

ở các nhóm từ 27-30°C và giảm ở nhóm nhiệt độ 31°C. Các đường cong phân vị thứ 95 và 90 lại có xu hướng tăng dần đến nhóm nhiệt độ 28°C rồi giảm dần. Kết quả trên tương tự với kết quả được tìm thấy trong nghiên cứu của DeMaria và Kaplan (1994), Whitney và Hobgood (1997), Zeng và cộng sự (2007). Điều đó có thể giải thích rằng cơn bão thường hình thành và phát triển tại khu vực có nhiệt độ cao nhất, sau đó di chuyển đến vùng có nhiệt độ bề mặt nước biển lạnh hơn. Do đó, nhiều cơn bão có cường độ bão lớn nhất không xảy ra ở vùng nước ấm nhất.



Hình 3. Cường độ bão cực đại và các phân vị thứ 99, 95, 90 và 50

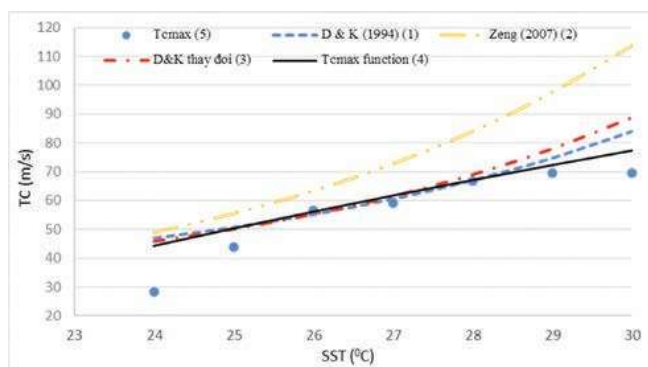
3.2. Xây dựng hàm thực nghiệm liên hệ giữa cường độ bão tiềm năng cực đại và nhiệt độ bề mặt nước biển

Như nhận xét ở phần trên, cường độ bão cực đại có xu thế tăng không tuyến tính theo SST, ngoại trừ nhóm 31°C. Do đó, để biểu diễn mối quan hệ giữa cường độ bão cực đại và SST, các đường cong thực nghiệm được xây dựng theo 4 trường hợp như Hình 4. Trong đó, TH1 đường cong dựa trên công thức (1) của DeMaria và Kaplan (1994); TH2 đường cong thực nghiệm dựa trên công thức (3)

của Zeng và cộng sự (2007); TH3 đường cong được xây dựng như TH1, tuy nhiên, các hệ số A, B, C được thay đổi (A = 24,8; B = 63,9 và C = 0,185); TH4 đường cong thực nghiệm được xây dựng dựa theo công thức logarit tự nhiên (ln) dưới đây:

$$MPI = A + B * \ln(SST) \quad (5)$$

Trong đó, MPI là cường độ bão tiềm năng cực đại đặc trưng bởi vận tốc gió cực đại vùng tâm bão hoạt động trên khu vực Biển Đông (m/s); SST là nhiệt độ bề mặt nước biển (°C); các hằng số A = - 426,8 và B = 148,2.



Hình 4. Phân bố cường độ bão cực đại theo SST (TCmax) và các đường hàm thực nghiệm

Theo Hình 4, đường cong TH2 có giá trị lớn hơn nhiều so với phân bố cường độ bão cực đại (TCmax), ba đường cong còn lại tương đối bám sát nhau và gần với phân bố TCmax. Theo phân bố TCmax, cường độ bão tăng nhanh theo SST trong các nhóm nhiệt độ dưới 26°C, sau đó tăng chậm hơn ở các nhóm từ 27-30°C. Như vậy, đường cong TH4 xây dựng dựa trên công thức (5) sẽ phù hợp với xu thế tăng của cường độ bão

cực đại hơn so với TH1 và TH3.

Để kiểm nghiệm sự phù hợp của phương trình (5) và các hệ số hồi quy với độ tin cậy cho phép, ta đặt, $z = \ln(SST)$ phương trình (5) được chuyển về phương trình hồi quy tuyến tính 1 biến:

$$MPI = A + B * z \quad (6)$$

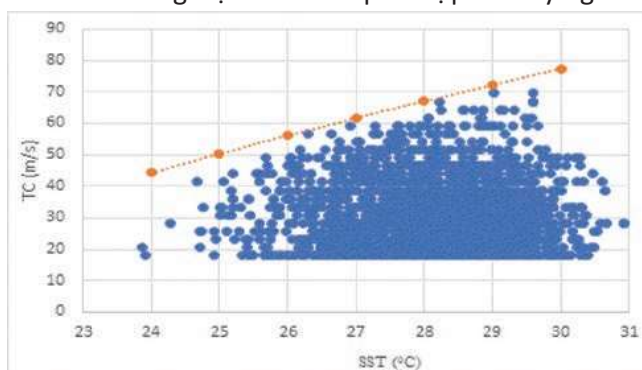
Kết quả kiểm nghiệm Fisher (F) và kiểm nghiệm Student (T) với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$, $n = 8$ được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả kiểm nghiệm F và T của phương trình hồi quy

Loại kiểm nghiệm	Tiêu chuẩn kiểm định F (hoặc T)	Phân phối F (hoặc T)	Kết luận
Kiểm định F	F = 5186,3	F α = 5,99	F > F α , bác bỏ giả thiết H $_0$, phương trình hồi quy phù hợp
Kiểm định T	T $_A$ = - 39,6 T $_B$ = 72,01	T α = 2,45	>T α , bác bỏ giả thiết H $_0$, các hệ số A = - 426,8; B = 148,2 có ý nghĩa về mặt thống kê

Như vậy, theo kết quả kiểm nghiệm trên, phương trình hồi quy giữa mức cường độ bão

cực đại tiềm năng và SST với độ tin cậy 95% là phù hợp và có ý nghĩa thống kê.



Hình 5. Đường hàm thực nghiệm (đường cong có điểm hình tròn) và phân bố cường độ bão theo SST của 2.876 quan trắc

Hình 5 biểu diễn đường cong hàm thực nghiệm được xác định bởi công thức (5), và tất cả các quan trắc bão trong 35 năm (1982-2016). Theo đó, toàn bộ các quan trắc bão nằm dưới đường cong thực nghiệm. Giống như các nghiên cứu của DeMaria và Kaplan (1994), Whitney và Hobgood (1997) Zeng và cộng sự (2007), do phương trình thực nghiệm theo phương trình (5) biểu diễn cường độ bão cực đại luôn tăng theo SST, do đó, phương trình (5) được giới hạn sử dụng là SST không vượt quá 30,5°C.

4. Kết luận và kiến nghị

Kết quả nghiên cứu trên tập số liệu bão 35 năm (1982-2016) cho thấy hầu hết các cơn bão

hoạt động trên khu vực Biển Đông xảy ra ở khu vực nước tương đối ấm, có nhiệt độ từ 26,5 đến 30,5°C, trong đó, bão có cường độ mạnh thường hoạt động ở khu vực nước có nhiệt độ từ 28°C trở lên. Nhiều quan trắc có giá trị cường độ bão nhỏ được phân bố tại những khu vực có SST cao, điều này phù hợp với thực tế, trong giai đoạn đầu, bão thường hình thành và bắt đầu tăng cường trên khu vực nước rất ấm, sau đó di chuyển vào vùng nước lạnh hơn nên tốc độ gió lớn nhất không xảy ra ở vùng nước ấm nhất.

Mặc dù 50% cường độ bão hoạt động không phụ thuộc vào SST nhưng cường độ bão cực đại tiềm năng của bão là một hàm không tuyến tính của SST. Hàm thực nghiệm logarit tự nhiên

(ln) đã được xây dựng để biểu diễn mối quan hệ thống kê giữa cường độ bão tiềm năng cực đại và nhiệt độ bề mặt nước biển với giới hạn sử dụng là SST không vượt quá 30,5°C. Theo

đó, có thể sử dụng hàm thực nghiệm ở trên để nhận định sơ bộ về cường độ bão cực đại hoạt động trên Biển Đông thông qua nhiệt độ bề mặt nước biển.

Tài liệu tham khảo

1. Demaria M. and Kaplan J. (1994), "Sea Surface Temperature and the Maximum Intensity of Atlantic Tropical Cyclones", *Journal of Climate*, (7), 1324-1334.
2. Emanuel K.A. (1986), *An air-sea interaction theory for tropical cyclones, Part I: steady-state maintenance*, *J. Atmosphere Sciences*, (43), 585-604.
3. Emanuel K.A. (1988), *The maximum intensity of hurricanes*, *J. Atmos. Sci.*, (45), 1143-1155.
4. Gray, M. W. (1975), *Tropical cyclone genesis*, *Atmos.Sci.*, Colo. State Univ., Ft. Collins, CO, (234), 121pp.
5. Fisher E. L. (1958), *Hurricane and the sea surface temperature field*, *J. Meteor.*, (15), 328-333.
6. Kotal S. D., Kundu P. K., Roy Bhowmik S. K. (2009), *An analysis of sea surface temperature and maximum potential intensity of tropical cyclones over the Bay of Bengal between 1981 and 2000*, *Meteorol. Appl.*, (16) 169-177.
7. Miller B.I. (1958), "On the maximum intensity of hurricane", *Journal of Meteorology*, (15), 184-185.
8. Palmén E.N. (1948), *On the formation and structure of the tropical hurricane*, *Geophysical*, (3), 26-38.
9. Whitney L. D. and Hobgood J. S. (1997), "The relationship between sea surface temperatures and maximum intensities of tropical cyclones in the Eastern North Pacific", *Journal of Climate*, (10), 2921-2930.
10. Zeng Z., Wang Y. and Wu C.C. (2007), *Environmental dynamical control of tropical cyclone intensity - an observational study*, *Monthly Weather Review*, (135), 38-59.
11. <http://weather.unisys.com/hurricane/>
12. <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.oisst.v2.html>

RELATIONSHIP BETWEEN SEA SURFACE TEMPERATURE AND MAXIMUM POTENTIAL INTENSITY OF TROPICAL CYCLONES OVER THE EAST SEA

Nguyen Thi Thanh⁽¹⁾, Hoang Duc Cuong⁽²⁾, Nguyen Xuan Hien⁽¹⁾, Pham Tien Dat⁽¹⁾

⁽¹⁾Viet Nam Institute of Meteorology Hydrology and Climate Change

⁽²⁾The National Centre for Hydro-Meteorological Forecastings

Abstract: Sea surface temperature (SST) is one of the most important thermal factors affecting tropical cyclones intensity. This paper develops an empirical distribution function to study relationship between SST and intensity of tropical cyclones over the Viet Nam East Sea based on a 35-year dataset (1982-2016). The results show that the maximum intensity of tropical cyclones rapidly increase below the 25°C-group, then slowly increases to the highest value in the 30°C-group and finally, significantly reduces in the 31°C-groups. The natural logarithm function (ln) is constructed to represent the statistical relationship between the maximum potential intensity tropical cyclone and the surface water temperature with a temperature limit of less than 30.5°C. This results could provide a quick identification of the upper limit of tropical cyclone potential intensity when having information about SST in the Viet Nam East Sea.

Keywords: Sea surface temperature, SST, tropical cyclone, the intensity of a tropical cyclone, the Viet Nam East Sea.