

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU XOÁY THUẬN NHIỆT ĐỐI Ở BIỂN ĐÔNG VÀO THÁNG XI/1986

BÓKHAN V.D, LÊ ĐÌNH QUANG, ĐẶNG TÙNG MÃN
Phòng NCLH Việt-Xô về KTNĐ

I — MỞ ĐẦU

Trong khuôn khổ hợp tác KHKT về khí tượng nhiệt đới và nghiên cứu bão vào tháng XI/1986 đã tiến hành đợt thám sát biển liên hợp Việt - Xô lần thứ 3 trên tàu NCKH mang tên « Viện sĩ Kôrôlôp ». Tàu NCKH Kôrôlôp cùng các cán bộ Việt Nam đã tiến hành khảo sát biển Đông theo các mặt cắt (hình 1) đồng thời tiến hành các quan trắc khí tượng và cao không. Số liệu thu thập được trong đợt khảo sát này đã cho phép phân tích đặc trưng sự phát triển của hai xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ).

Vào tháng XI/1986, ở phía tây bắc Thái Bình Dương xuất hiện tổng cộng 5 XTNĐ, trong đó 2 XTNĐ Herbert (8623) và Ida (8624) nảy sinh ở phía đông Philipin rồi đi vào biển Đông và trùng với thời kỳ tàu Kôrôlôp hoạt động ở đây.

Mục đích của bài báo là làm sáng tỏ các điều kiện của khí quyển bên ngoài ảnh hưởng tới sự tiến triển của XTNĐ, đặc trưng tương tác của chúng với đại dương và xây dựng mặt cắt thẳng đứng của các trường khí tượng của XTNĐ Ida (8624).

Số liệu sử dụng phân tích bao gồm: các số liệu quan trắc khí tượng, hải văn, cao không trên tàu Kôrôlôp (Quan trắc khí tượng 8 lần trong 1 ngày đêm và khi tàu gần tâm bão quan trắc từng giờ một, quan trắc cao không ngày hai kỳ và 4 kỳ khi gần tâm bão, đo đặc hải văn tại các trạm hải văn cách nhau 1 độ kinh vĩ theo các mặt cắt, hình 1). Ngoài ra, trong phân tích có sử dụng các bản đồ thời tiết, bản đồ phân tích mây thu qua facsimin từ Tôkiô, các ảnh mây vệ tinh (NOAA-1 và NOAA-9), bản đồ phân tích khách quan trường gió của Guam thu qua facsimin.

II — HOẠT ĐỘNG CỦA BÃO Herbert (8623) VÀ BÃO Ida (8624)

1. Tóm tắt hoạt động của Herbert và Ida

XTNĐ Herbert (8623) nảy sinh ở bờ phía đông quần đảo Philipin (khoảng $12,5^{\circ}\text{N}$; $127,5^{\circ}\text{E}$) từ ngày 6-11/XI/1986, với cường độ của một ATNĐ, nó di chuyển theo hướng tây - tây bắc đi qua quần đảo Philipin vào vùng phía đông biển Đông (với $P_{\min} = 996\text{mb}$; $V_{\max} = 15\text{m/s}$), gặp vùng nước ấm ($t_{\infty} > 28^{\circ}\text{C}$) nó di chậm lại và sâu xuống nhanh chóng. Ngày 9/XI nó trở thành XTNĐ mạnh

(STS) (tại điểm $14,5^{\circ}\text{N}$, $116,8^{\circ}\text{E}$ có $V_{\max} = 22\text{m/s}$). Bão duy trì cường độ mạnh trong vòng hơn một ngày ($V_{\max}$ tăng lên tới 28m/s) sau đó nó lại đẩy lên nhanh chóng khi di chuyển về phía tây và đổ bộ vào gần Quy Nhơn.

XTNĐ Iđa (8624) nảy sinh từ DHTNĐ ngày 10/XI tại vùng biển Philipin (khoảng 6°N ; 133°E). Nó nhanh chóng đạt cường độ XTNĐ (TS) với $P_{\min} = 996\text{mb}$ $V_{\max} = 20\text{m/s}$ và di chuyển theo hướng tây bắc, đi qua Philipin vào biển Đông. Ngày 15/XI bão đạt độ phát triển cực đại (tại vị trí khoảng $18^{\circ}5'\text{N}$ — $113^{\circ}5'\text{E}$) với $V_{\max} = 23\text{m/s}$. Sau đó nó đẩy lên suy yếu thành một ATNĐ tại phía bắc biển Đông. Có thể nhận thấy rằng, bão Iđa trong cả quá trình phát triển, áp thấp ở tâm thay đổi ít, di chuyển nhanh hơn 2 lần bão Herbert.

2. Tương tác giữa bão và frôn lạnh

Tháng XI là tháng cuối mùa bão, tại biển Đông bắt đầu có gió mùa đông bắc hoạt động. Nói chung sự xâm nhập của không khí ngăn trở sự phát triển của XTNĐ [4].

Phân tích bản đồ mây vệ tinh và các ảnh mây chụp từ vệ tinh cho ta thấy, không khí lạnh không xâm nhập vào hoàn lưu của cơn bão Herbert, Ngược lại, xâm nhập của không khí lạnh lại đóng vai trò chính trong sự phát triển và tan di của cơn bão Iđa. Trên ảnh mây vệ tinh ta thấy rõ sự kết hợp vùng mây bão với vùng mây của frôn lạnh ở phía bắc.

Đề ATNĐ phát triển [2] thì giá trị độ tán trên cao phải lớn hơn $7 \cdot 10^{-6} \text{ S}^{-1}$, giá trị độ tán này cho các XTNĐ phát triển là $12 \cdot 10^{-6} \text{ S}^{-1}$ còn đối với XTNĐ không phát triển là $9 \cdot 10^{-6} \text{ S}^{-1}$ [1].

Trên hình 3 mô tả trường độ tán vận tốc gió trên mực 200mb, được tính toán dựa trên bản đồ phân tích khách quan trường gió. Có thể thấy rằng, hai cơn bão Herbert và Iđa tồn tại dưới các điều kiện động lực trên cao thuận lợi. Ngay cả khi bão Herbert đẩy lên vào ngày 11/XI, bên trên nó còn quan trắc thấy một vùng rộng lớn có độ tán $12 \cdot 10^{-6} \text{ S}^{-1}$. Bão Iđa tới tận thời điểm phát triển cực đại của nó ở trên mực 200mb giá trị của độ tán cũng xấp xỉ $12 \cdot 10^{-6} \text{ S}^{-1}$ (hình 3c). Chỉ sau khi bão đẩy lên và suy yếu thành ATNĐ vào ngày 17/XI thì mới nảy ra quá trình phân bố lại, có sự đổi dấu của trường phân kỳ bên trên tâm bão (hình 3d).

Quá trình tiến hóa của XTNĐ còn chịu ảnh hưởng rất mạnh của phân bố nhiệt độ nước biển (T_w) và lượng dự trữ nhiệt của lớp tựa đồng nhất (lớp trên cùng) của đại dương. Giá trị này thường được đặc trưng bởi thể năng nhiệt của bão [8] ký hiệu Q_* ta cũng biết rằng, sau khi bão đi qua, trên mặt biển còn ghi lại dấu vết của bão do nước biển bị lạnh đi qua cơ chế nước trời và xáo trộn, một phần do bốc hơi bởi vận tốc gió lớn [6].

Độ lạnh của nước biển tăng lên khi cường độ bão tăng và vận tốc dịch chuyển của bão giảm. Đến lượt mình, nhiệt độ nước biển hạ xuống lại ảnh hưởng ngược tới cường độ bão. Theo [6], quan hệ này bắt đầu tác động khi XTNĐ đạt cường độ bão và áp suất ở tâm hạ xuống tới 990—985mb. Các tác giả [3] chỉ ra rằng nhiệt độ nước biển T_w giảm đi kéo theo sự giảm của tốc độ bốc hơi và giảm gradien nằm ngang của nhiệt độ thể vì trong lớp không khí

sát nước, hậu quả làm tăng áp suất ở tâm bão. Như Rielh [4] đã ghi nhận khi nhiệt độ nước biển thấp, bão yếu đi nhanh là do nguồn cung cấp hơi ẩm giảm đi rõ rệt không phải do hiệu nhiệt từ đại dương.

Cơn bão Herbert từ một ATNĐ đi qua Philipin vào biển Đông, một vùng biển tương đối ấm hơn (phía đông biển Đông có $T_{\infty} \geq 28^{\circ}\text{C}$, $Q_{*} > 0.2 \cdot 10^{-6} \text{Jun/m}^2$) với các điều kiện động học trên cao thuận lợi, nhanh chóng nó sâu xuống, vận tốc gió cực đại tăng lên ($V_{\max} = 28 \text{m/s}$), và di chuyển chậm về hướng tây. Do cơ chế nước trời và xáo trộn, nhiệt độ nước biển hạ đi nhanh chóng ($T_{\infty} < 26^{\circ}\text{C}$) dự trữ nhiệt của lớp tựa đồng nhất cũng giảm tới không. Do đó, quan hệ ngược bắt đầu phát huy tác dụng. Bão tiếp tục di chuyển và phía tây bên trên vùng có nhiệt độ nước biển nói chung là thấp hơn từ $1.5^{\circ} - 2.0^{\circ}\text{C}$ so với phần phía đông biển Đông. Điều này thúc đẩy nhanh quá trình đẩy lên của bão, tuy rằng giá trị độ tán trên cao (điều kiện động lực trên cao) là tương đối lớn. Rõ ràng một nguyên nhân quan trọng ảnh hưởng tới sự phát triển của bão Herbert là nhân tố nhiệt độ nước biển T_{∞} và lượng dự trữ nhiệt của lớp tựa đồng nhất Q_{*} .

Trong khi bão Herbert để lại một vệt nước lạnh rất rõ rệt, bão Iđa hầu như không làm thay đổi phân bố nhiệt độ nước biển. Điều này có thể giải thích bởi bão Iđa có cường độ bé hơn ($P_{\min} = 990 \text{mb}$, $V_{\max} = 23 \text{m/s}$), có tốc độ dịch chuyển hai lần lớn hơn, đồng thời lại đi lên phía bắc là nơi có vùng nước lạnh nhất ở biển Đông trong thời kỳ này. Nhưng trong thời kỳ từ ngày 14 tới 15/XI, trước khi có sự xâm nhập của frông lạnh, bão Iđa đã sâu xuống 4mb và đạt độ phát triển cực đại trên vùng biển có nhiệt độ thấp ($T_{\infty} = 25.5^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}$, Q_{*} gần bằng không). Sự sâu xuống một chút của bão có thể giải thích bằng điều kiện động lực thuận lợi trên cao tăng đối lưu. Sau đó bão suy yếu nhanh chóng do gặp frông lạnh và nằm trên nền mặt biển lạnh.

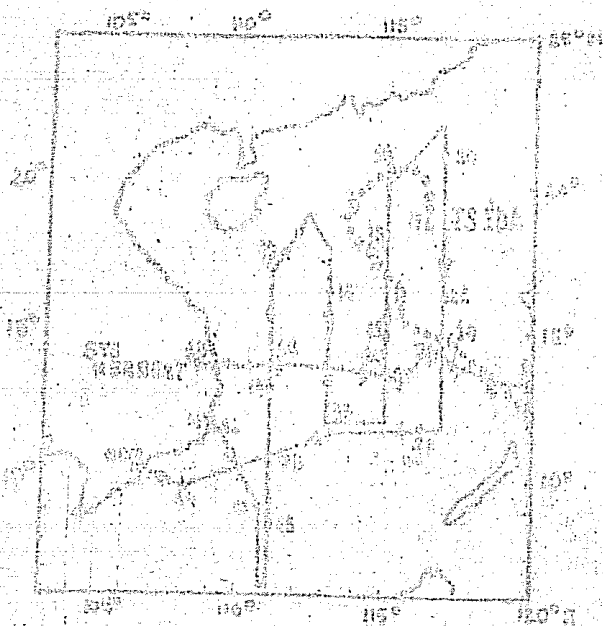
Một số kết quả khác của đợt thám sát biển này là nghiên cứu cấu trúc thẳng đứng của phần phía tây cơn bão Iđa. Khi tàu Kôrôlôp đi lên phía bắc dọc kinh tuyến 111°E , bão Iđa cũng di chuyển theo hướng tây bắc. Trong thời gian gần 2 ngày, tàu luôn ở về phía tây, trong phần tư bên trái phía trước bão. Từ 1400Z tới 1506Z trên tàu đã tiến hành thả 6 lần bóng thám không trên các khoảng cách từ 1° đến 1.5° kinh vĩ cách tâm bão. Trong thời gian đó, bão chỉ sâu xuống có 4mb , vận tốc gió cực đại từ $20 - 23 \text{m/s}$, nghĩa là trạng thái của nó ít thay đổi. Các số liệu cao không của tàu cho phép xây dựng và phân tích tổ hợp một mặt cắt thẳng đứng của khí quyển trong phần tư bên trái (so với hướng di chuyển của bão) và phía trước tâm bão Iđa. Kết quả như sau:

a) Trường độ lệch nhiệt độ ΔT

Trên hình 4c là phân bố độ lệch nhiệt độ so với khí quyển trung bình ở vùng tây bắc Thái Bình Dương [9]. Trong vùng trên cao tầng đối lưu từ mực 400 tới 150mb có vùng nhiệt độ tăng ($\Delta T = 3 - 4^{\circ}\text{C}$), đây là một đặc trưng rõ nét nhất của bất kỳ một XTNĐ nào. Tầng đối lưu thấp nói chung lạnh hơn vùng giữa từ 1° đến 3°C . Tầng mặt đất - 850mb là lạnh nhất.

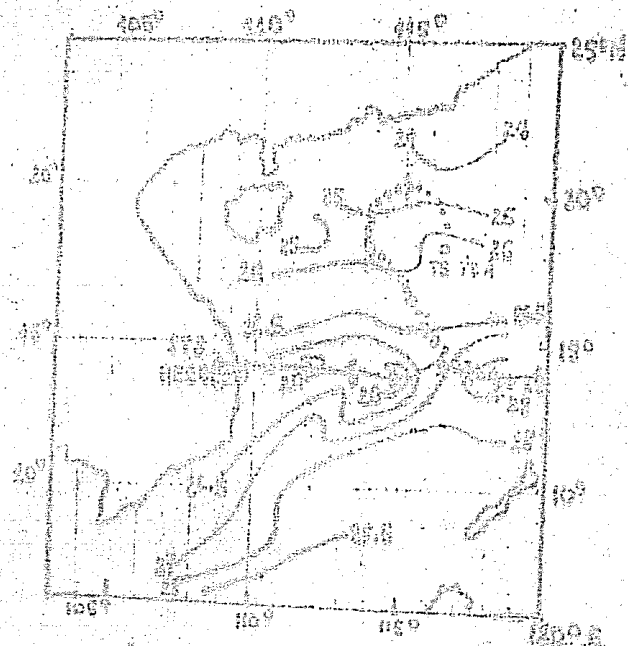
b) Độ ẩm không khí q (hình 4d)

Phân tích chênh lệch độ ẩm riêng Δq so với các giá trị trong toàn tổ hợp [7] cho ta thấy, ở mực đối lưu thấp gần tâm bão quan trắc thấy độ lệch ẩm (Δq từ -2 tới -3g/kg). Trong vùng nóng cũng quan trắc thấy các giá trị âm của Δq . Các giá trị Δq dương xấp xỉ 2g/kg nhận thấy trong lớp từ 700-500mb trên các khoảng cách 6 độ kinh vĩ cách tâm bão.



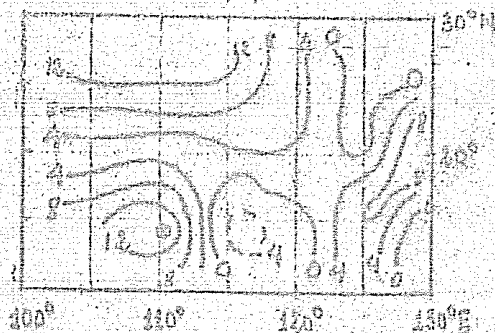
Hình 1 - Sơ đồ đường đi của tàu HÉRCLÔP (11-24, 11.86) và quỹ đạo bão số bão HERBERT và ED.
(Các số đánh đường đi chỉ ngày trong tháng 11/86 vào giờ 00Z).

a) 11/11. 1986

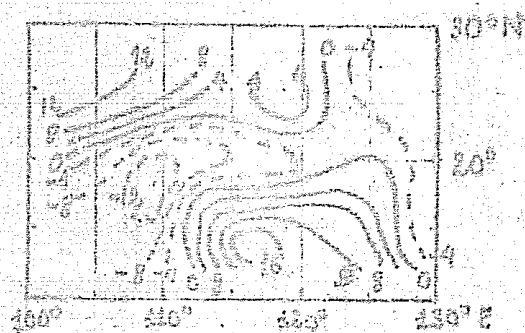


Hình 2 - Phân bố nhiệt độ bề mặt nước biển $T(^{\circ}C)$ trên Biển Đông (11-24/11/86)

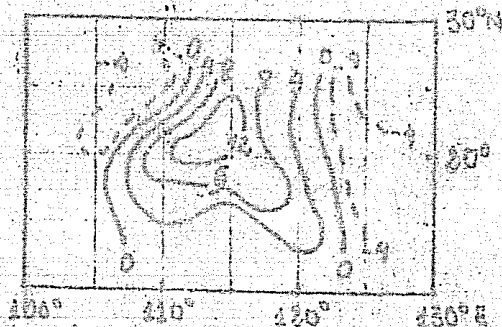
b) 24/11. 1986



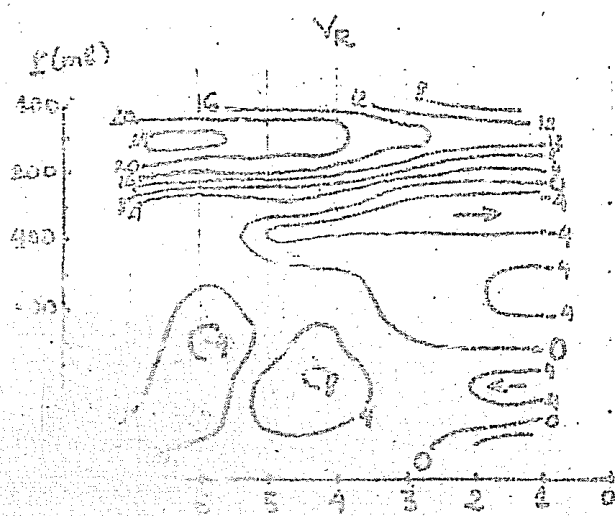
c) 15/11/86



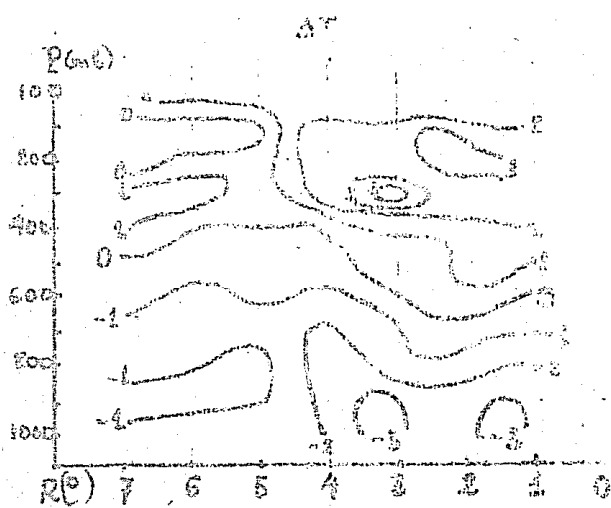
d) 17/11.86



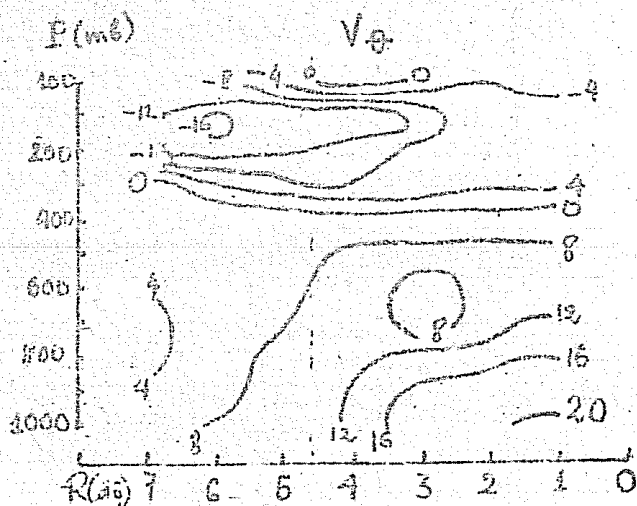
Hình 3 - Trường độ tán vận tốc gió ($10^{-6} s^{-1}$) trên vùng 2000 m (○ - vị trí tâm bão, ● - vị trí tâm AON)



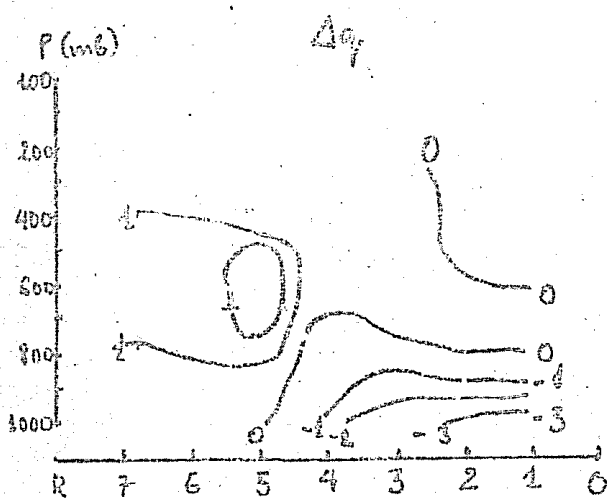
Hình 4a - Profil thẳng đứng V_R thành phần vận tốc hướng tâm V_R (m/s) (R - khoảng cách kể từ tâm bão (độ kinh tuyến))



Hình 4b - Profil thẳng đứng V_θ thành phần vận tốc hướng tâm V_θ (m/s) (R - khoảng cách kể từ tâm bão (độ kinh tuyến))



Hình 4c - Profil thẳng đứng của thành phần vận tốc theo pháp tuyến V_θ (m/s)



Hình 4d - Profil thẳng đứng chênh lệch độ ẩm riêng (q/k_g)

c) Thành phần vận tốc liếp tuyến V_θ (hoàn lưu sơ cấp) (hình 4b)

Vùng hoàn lưu xoáy thuận ($V_\theta > 0$) bao trùm vùng đối lưu thấp và khoảng giữa của tầng đối lưu tới tận mực 350mb. Giá trị cực đại của V_θ nằm ở lớp biên khí quyển (1000 — 950mb) gần tâm bão. Hoàn lưu xoáy nghịch $V_\theta < 0$ nhận thấy bên trên mực 350mb và có cực đại tại khoảng cách 6 độ kinh vĩ cách tâm bão. Như vậy, phân bố V_θ của cơn bão Iđa là tương đối giống với phân bố V_θ trong bão tổ hợp [7].

d) Thành phần vận tốc hướng tâm V_r (hoàn lưu thứ cấp) (hình 4a)

Cấu trúc của trường V_r có một số nét đặc trưng khác biệt với cấu trúc trong bão tổ hợp. Vùng dòng vào ($V_r < 0$) trong vùng lớp biên chỉ quan trắc thấy ở các khoảng cách gần tâm bão (cho đến 2—3 độ kinh vĩ). Một lớp dày có dòng vào cực đại nằm trong lớp từ 700—250mb cách tâm bão 2 độ kinh vĩ và giảm dần khi ra xa tâm bão. Cực đại dòng vào ($V_r = -6\text{m/s}$) nằm ở mực 400—250mb hay là trong vùng tâm nóng. Vùng có dòng ra ($V_r > 0$) quan trắc thấy trong lớp 900 — 700mb gần bão và tăng lên khi ra xa tới mực 500mb ở khoảng cách 4—5 độ kinh vĩ cách tâm. Như tác giả [5] đã nhận xét, dòng ra ở mực giữa tầng đối lưu là một nhân tố hạn chế quá trình phát triển của XTNĐ. Dòng ra bên trên tầng đối lưu có cực đại ở khoảng cách 6 độ kinh vĩ cách tâm và ở mực 150mb. So sánh các trường phân bố của T , Δq , V_r có thể rút ra rằng, trong vùng lớp biên khí quyển cách tâm bão 2—3 độ kinh vĩ có tồn tại một dòng vào của không khí khô lạnh, ảnh hưởng trực tiếp tới sự phát triển của bão.

III — KẾT LUẬN

Trong tháng XI, khi nhiệt độ nước trên biển Đông hạ thấp so với các tháng mùa bão, đặc trưng phân bố của nhiệt độ nước biển đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của XTNĐ tại vùng này.

Cùng thời gian trên, sự thay đổi chế độ hoàn lưu gió mùa (gió đông bắc bắt đầu hoạt động với sự xâm nhập của không khí lạnh cũng là một nhân tố chủ yếu làm bão phát triển hoặc tan đi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bôkhan V.Đ. Cấu trúc khí quyển nhiệt đới trong các giai đoạn phát triển khác nhau của bão. Tập công trình của hội nghị quốc tế về khí tượng nhiệt đới tại Anta—Liên Xô. NXB KTTV, Leningrat, 1987. (Tiếng Nga).

2. Minhina L.X. Một số đặc trưng nảy sinh của XTNĐ. Tập công trình của hội nghị quốc tế về KTNĐ tại Anta—Liên Xô. NXB KTTV, Leningrat, 1987, (Tiếng Nga).

3. Puđốp V.Đ, Tunhegôlovez V.P. Độ không đồng nhất ngang lớp trên cùng của đại dương và vai trò của nó trong sự nảy sinh XTNĐ. Tạp chí Vật lý biển N°2, 1981, (Tiếng Nga).

4. Rielh. G. Khí hậu và thời tiết tại vùng nhiệt đới. NXB KTTV. Leningrat 1984, (Tiếng Nga).

(Xem liếp trang 25)