

ĐIỀU KIỆN PHÁT TRIỂN VÀ CẤU TRÚC CỦA CƠN BÃO VAL (14 – 18 THÁNG IX NĂM 1985)

BỒ KHAN V.Đ.

Phòng NCLH Việt – Xô về KTND

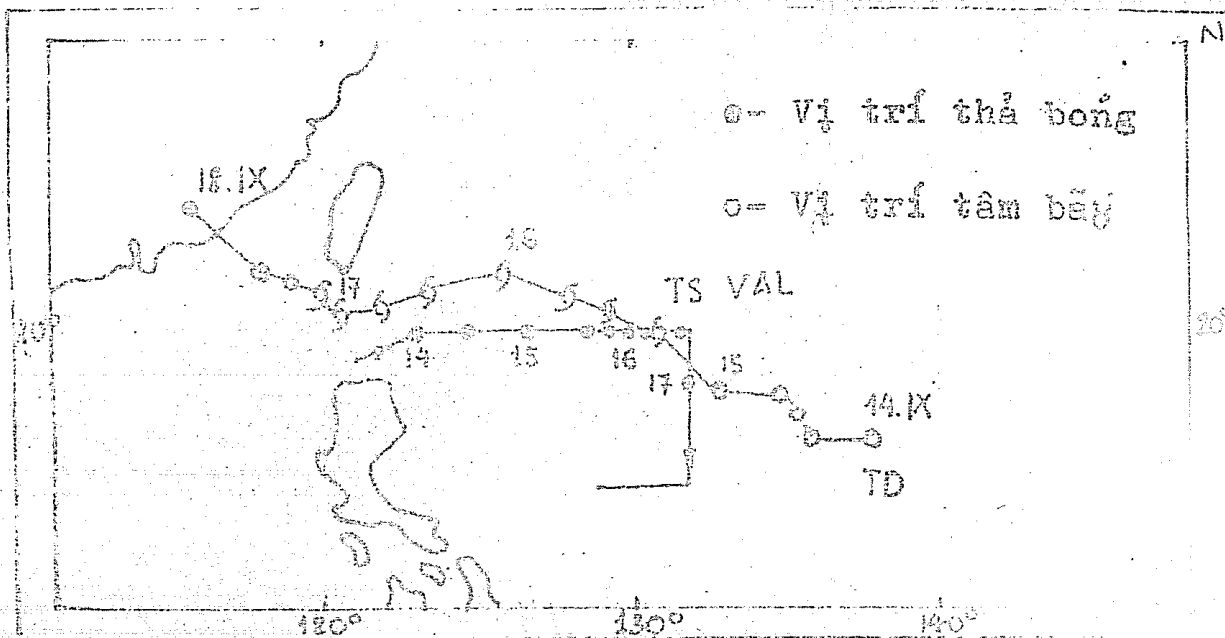
Cơn bão VAL (8517) phát triển từ một áp thấp nhiệt đới (ATNĐ) xuất hiện trong sóng đông vào ngày 14/IX/1985. ATNĐ này chuyển động theo hướng tây bắc với tốc độ 15 dặm/h và phát triển sau 30 giờ đạt cường độ bão (TS). Một ngày sau áp suất ở tâm bão đạt giá trị nhỏ nhất ($P_{min} = 992\text{mb}$; $V_{max} = 23\text{m/s}$). Sau đó bão đầy lên, duy trì cường độ của một cơn bão yếu trong vòng hai ngày (bảng 1). Sau khi suy yếu thành ATNĐ, bão VAL đổ bộ vào phía nam lục địa Trung Quốc.

Bảng 1 — Một vài thông số của cơn bão VAL.

á y	Giờ GMT	Mức độ PT	Tọa độ		P min (mb)	V _{max} (KTS)	Vận tốc dịch chuyển (Kts)
			φ (°N)	λ (°E)			
14/IX	00	TD	16.5	138.0	1002		15
	06	TD	16.5	136.0	1004		15
	12	TD	17.2	135.5	1002		15
15/IX	00	TD	18.0	133.0	1002		15
	06	TS	20.0	131.0	996	40	15
	12	TS	20.5	129.5	996	40	14
16/IX	18	TS	21.0	128.0	996	45	14
	00	TS	22.0	126.0	992	45	17
	06	TS	21.2	123.3	994	45	20
17/IX	12	TS	21.0	122.4	994	45	15
	18	TS	20.7	120.5	994	45	12
	00	TS	21.0	120.5	998	40	10
18/IX	06	TS	21.5	120.0	998	40	10
	12	TD	21.7	119.0	1000		10
	18	TD	22.0	118.0	1000		10
18/IX	00	TD	23.5	116.0	1004		10

Dưới đây, tác giả phân tích điều kiện phát triển của bão VAL, mô tả cấu trúc trường các yếu tố khí tượng xung quanh bão dựa trên số liệu thám sát của tàu NCKH «Pribô», các bản đồ thời tiết, ảnh mây vệ tinh GMS – 3, bản đồ trường gió trên các mặt đẳng áp của trung tâm Guam truyền bằng facsimin, các số liệu khí tượng hải văn đo đạc trực tiếp trên tàu.

Trong thời gian gặp bão VAL, tàu «Pri-bô» đi theo hướng đông dọc theo vĩ tuyến 20°N (chuyển động của tàu và đường đi của bão VAL được mô tả trên hình 1).



Hình 1. Chuyển động của tàu và quỹ

Khi ATNĐ phát triển thành bão vào ngày 16/IX, trên tàu đã tăng cường thả bóng thám không vào các giờ quan trắc 06 và 18Z. Do đó, đã nhận được 6 quan trắc cao không trên các khoảng cách 1, 2,5,8, 10,12 độ kinh vĩ cách tâm bão. Trên cơ sở các số liệu này có thể xây dựng một mặt cắt thẳng đứng ở vùng phía sau của cơn bão trên.

I - ĐỘ LỆCH CỦA NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM

Để phản ánh rõ rệt hơn cấu trúc của cơn bão ta sẽ xem xét phân bố độ lệch của nhiệt độ và độ ẩm (ΔT và Δr) so với khí quyển nhiệt đới chuẩn.

Phân bố độ lệch nhiệt độ chỉ ra rằng, giá trị ΔT ($^{\circ}\text{C}$) là dương chiếm ưu thế trong toàn bộ tầng đối lưu từ tâm bão tới tận 10 độ kinh vĩ cách tâm bão, độ lệch cực đại ($\Delta T_{\text{max}} = +4^{\circ}\text{C}$) hay là tâm nóng quan trắc thấy trên mực 250mb ở vị trí 6 - 8 độ kinh vĩ cách tâm bão. Một cực đại độ lệch dương khác tồn tại ở mực 700mb. Trên mực 150mb là tâm lạnh ($\Delta T = -4^{\circ}\text{C}$). Từ các quan trắc trên, ta nhận thấy: phân bố độ lệch nhiệt độ trong cơn bão VAL là phù hợp với bão «trung bình» [2]. Chênh lệch của độ ẩm là dương trong tầng đối lưu.

Chênh lệch độ ẩm đạt giá trị cực đại tại mực đối lưu thấp (950 - 800 mb).

II - CẤU TRÚC TRƯỜNG GIÓ

So sánh thành phần tốc độ gió hướng tâm (V_r) và thành phần tốc độ gió theo tiếp tuyến (V_{θ}) (hoàn lưu chính trong XTNĐ) trong bão VAL với các thành phần tương đương trong bão tổ hợp [2] ta thấy:

Phân bố thành phần tốc độ theo tiếp tuyến là tương đối giống với phân bố trong bão tổ hợp, nhưng cực đại V_{θ} của bão tổ hợp nhận thấy ở mực 850mb ở khoảng cách 0 - 2 độ kinh vĩ cách tâm bão, còn trong bão VAL nhận thấy

ở mực 700mb và ở khoảng cách xa hơn 2—4 độ kinh vĩ cách tâm bão. Phân bố tương tự của ATNĐ không phát triển nhận được trong [1].

Phân bố thành phần vận tốc hướng tâm (hoàn lưu thứ cấp Vr). Trong bão lõ hợp, dòng vào cực đại nằm ở mực 950 mb ở đỉnh của lớp biên khí quyển. Còn trong bão VAL ở mực 700mb. Lớp có dòng ra trong cả hai trường hợp nằm bên trên mực 500mb với các cực đại ở gần mực 200—150mb cách 2—6 độ kinh vĩ.

III — PHÂN TÍCH ĐIỀU KIỆN PHÁT TRIỂN CỦA BÃO VAL

Từ cấu trúc các trường yếu tố khí tượng phía sau của cơn bão VAL ta thấy có một số điểm khác biệt so với «trung bình» hay bão lõ hợp.

Cơn bão VAL thuộc loại XTNĐ không phát triển. Xem xét các điều kiện địa phương và vĩ mô thuận lợi hoặc không thuận lợi cho sự nảy sinh và phát triển của XTNĐ thường người ta xét trạng thái của đại dương và khí quyển qua các thông số khí hậu của Gray [3]. Đó là:

- a) Độ xoáy tương đối ở tầng thấp ξ
- b) Thông số côriôlis
- c) Giá trị $\left(\frac{dv}{dp}\right)^{-1}$ — nghịch đảo của độ đứt thẳng đứng gió ngang
- d) Thế năng nhiệt của biển. Đó là một hàm của nhiệt độ lớp nước từ mặt cho tới độ sâu 60m có nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 26°C.
- e) Gradien thẳng đứng của nhiệt độ thế vị tương đương θ_e giữa mặt đất và 500mb.
- f) Độ ẩm tương đối của tầng trung lưu.

Tích số của 3 tham số đầu là thế năng động lực D_p . Tích số của 3 tham số cuối là thế năng nhiệt T_p của bão.

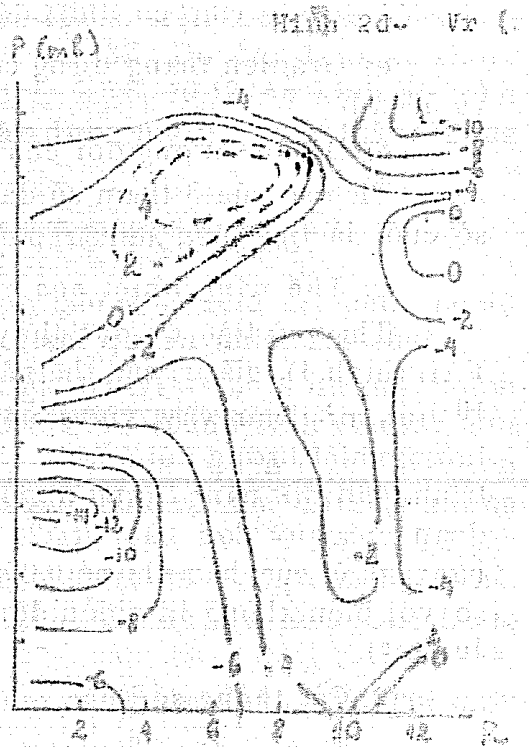
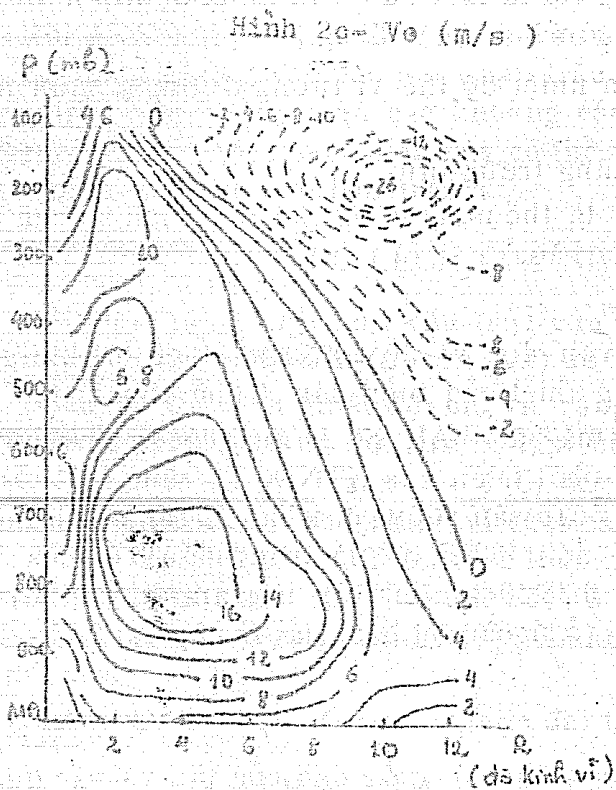
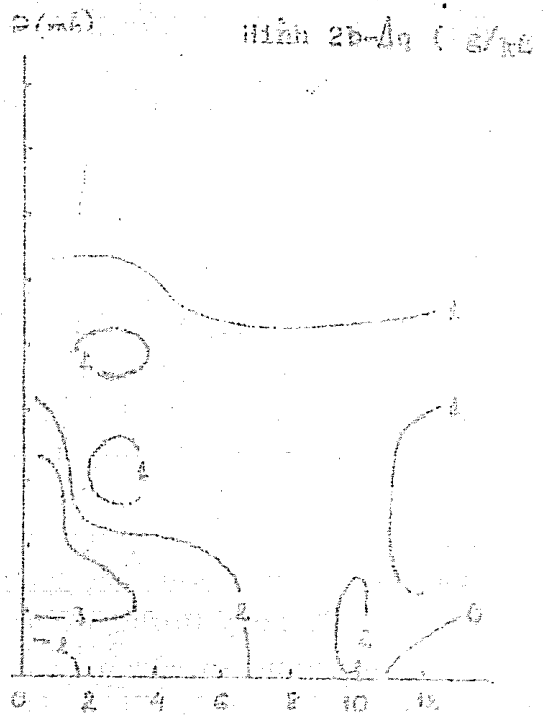
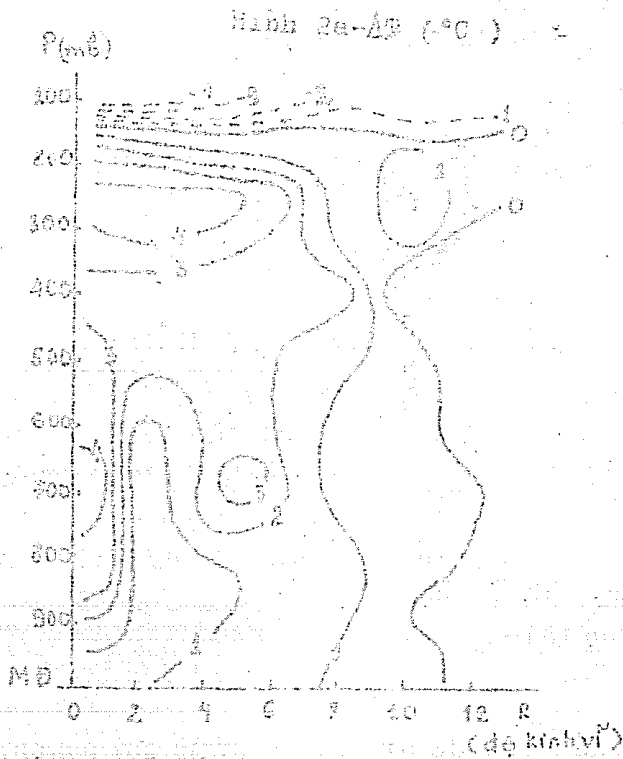
1. Thế năng nhiệt của bão

Theo số liệu đo đạc thủy văn dọc vĩ độ 20°N từ 118°E tới khi gặp bão VAL (hình 1), giá trị của thế năng nhiệt của biển nằm trong khoảng 0,67 — 0,68 10^6 Jun/m². Như vậy, vùng biển mà bão VAL sẽ đi qua có dự trữ một năng lượng nhiệt tương đối đủ cho sự phát triển của XTNĐ. Ta cũng biết rằng, quá trình trao đổi năng lượng ở giai đoạn sâu xuống của bão là rất mạnh mẽ. Trên đoạn của quỹ đạo bão từ 129°E đến 132°E tức là trong dấu vết của nó, thế năng nhiệt của bão chỉ có 0,27 — 0,38 10^6 Jun/m² tức là giảm đi từ 2 tới 2,5 lần so với biển không bị nhiễu động (ở ngoài vệt bão, giá trị này đạt 0,75 — 0,88 10^6 Jun/m²).

2. Các thông số khác

— Thông số $\frac{\partial \theta_e}{\partial p}$: tính toán theo các đo đạc của tàu và các quan trắc cao không của các trạm xung quanh vùng vĩ độ 17°N thấy thấp hơn giá trị chuẩn [3].

— Thông số r_f (độ ẩm): theo các số liệu như đã kê trên là bằng không (r_f bằng không khi độ ẩm tương đối trung bình ở mực 700 — 500mb nhỏ hơn 40%). Do đó, thế năng nhiệt sẽ bằng không. Theo Gray, thế năng nhiệt đặc trưng cho mức độ phát triển của mây đối lưu.

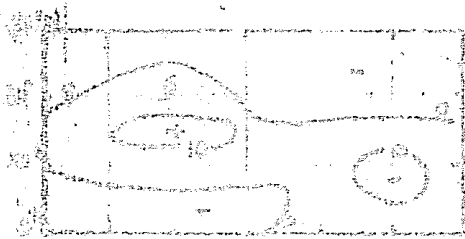


Hình 2- Các mặt cắt thẳng đứng vùng phía sau cơn bão Vaj

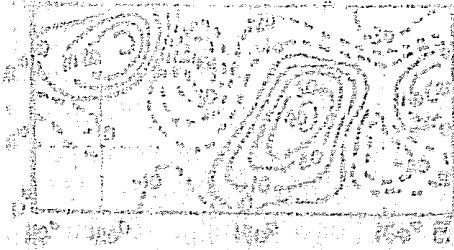
- Chênh lệch nhiệt độ so với khí quyển nhiệt đới chuẩn
- Chênh lệch nhiệt độ so với khí quyển nhiệt đới chuẩn
- Thành phần tiếp tuyến của vận tốc gió V_{θ}
- Thành phần hướng tâm của vận tốc gió V_r

15. IX. 73

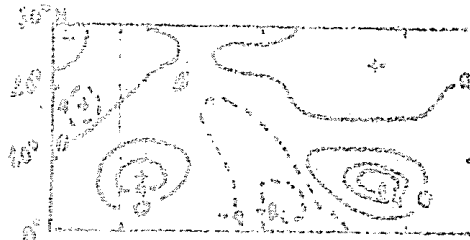
a) ROT 850 mb



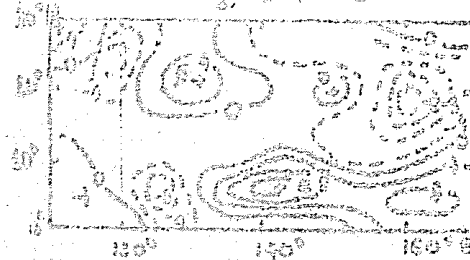
b) ROT 200 mb



c) DIV 850 mb



d) DIV 200 mb

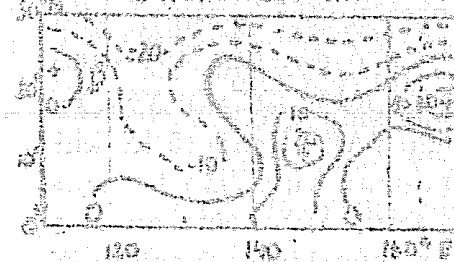


14. IX. 73

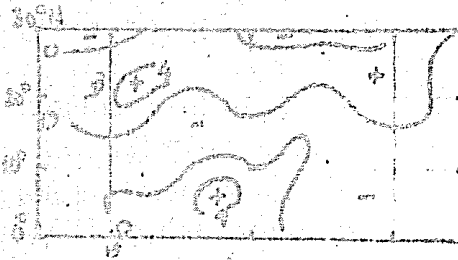
a) ROT 850 mb



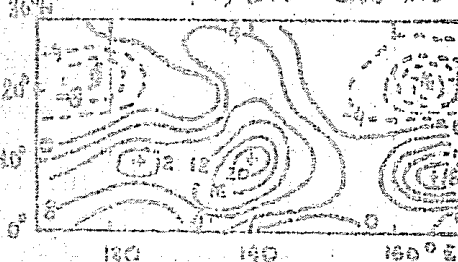
b) ROT 200 mb



c) DIV 850 mb



d) DIV 200 mb



Hình 5 : Trường độ xoáy tương đối (a , b, c, d,) và trường phân kỳ (g, h, i, k) trên các mực 850 mb và 200mb ($\times 10^{-6} s^{-1}$) (mũi g - d chỉ tâm bão ở mặt đất)

Phân tích các ảnh mây vệ tinh cũng khẳng định điều này, vì trong vùng biên trên, trong thời gian từ 12 tới trước ngày 15/IX (thời gian trước khi bão VAL đi qua) ở vùng phía trước của nơi bão sẽ đi qua, bầu trời hoàn toàn trong sáng, không có mây. Còn trên bản đồ, độ tán ở tầng thấp và trên cao tồn tại dòng giáng quy mô lớn trong vùng phía trước bão.

Phân tích các thông số của thể năng động lực (3 thành phần ξ , f , $(\frac{dv}{dp})^{-1}$) chỉ ra rằng: các số này là thuận lợi cho sự nảy sinh và phát triển của bão. Nhưng thể năng nảy sinh là tích số của hai đại lượng D_p và T_p bằng không, vì $T_p = 0$.

Chúng ta biết rằng, nguồn cung cấp năng lượng trong XTNĐ là tiềm nhiệt ngưng kết trong các đám mây đối lưu. Theo các đánh giá ở [1], XTNĐ lấy nguồn ẩm từ một diện tích với bán kính trên 1000km, do đó sự phát triển của XTNĐ phụ thuộc rất nhiều vào khối lượng hơi nước hội tụ vào vùng bão. Phân tích lượng trữ ẩm trong vùng phía sau của cơn bão VAL (hình 2b) chỉ ra rằng: lượng ẩm là lớn trong cả cột khí quyển, đủ để duy trì cường độ bão phát triển. Lượng ẩm tính toán trong cột không khí có thiết diện đơn vị ($1m^2$) có giá trị trung bình là $60,8kg/m^2$. Tuy không khí có chứa một lượng hơi nước lớn, nhưng cơn bão VAL đã không phát triển. Như trên đã trình bày, cực đại dòng vào (hình 2d) trong bão VAL nằm ở mực 700mb, là tương đối cao so với bão tổ hợp, và cũng cao hơn mực mà dưới nó khí quyển tích trữ phần lớn khối lượng hơi nước. Vì vậy, phần lớn khối lượng ẩm dưới dòng vào cực đại không được chuyển lên cao bằng hoàn lưu thẳng đứng. Điều này ảnh hưởng trực tiếp tới xu thế phát triển của bão. Một đặc trưng khá: để đánh giá lượng ẩm trong vùng XTNĐ hoạt động là cường độ giáng thủy, nếu giáng thủy nhiều thì lượng ẩm vào vùng bão cũng nhiều và ngược lại.

Lượng mưa trong bão tổ hợp trong vùng vành đai 2—4 độ kinh vĩ xung quanh tâm bão là 32—43mm/ngày [2].

Khi tàu « Pribôl » nằm trong vùng hoàn lưu của bão VAL (trong 2 ngày) chỉ đo được có 2mm lượng giáng thủy. Điều này một lần nữa khẳng định rằng lượng ẩm lớn nằm ở các mực thấp không được lôi cuốn vào hoàn lưu thẳng đứng của bão. Trong vùng phía trước bão, trên mực 700mb, không khí rất khô (độ ẩm tương đối nhỏ hơn 40%). Do đó, dòng vào cực đại ở đây đưa vào vùng tâm bão không khí khô. Ở vùng đó cũng quan trắc thấy mây đối lưu yếu đi.

— Về điều kiện vĩ mô thời kỳ phát triển của bão VAL: Ngày 15/IX khi ATNĐ phát triển thành bão, ở mực đối lưu thấp xung quanh vùng bão ta nhận thấy một vùng rộng lớn có độ xoáy dương và hội tụ (hình 3). Ở trên cao tầng đối lưu là vùng phân kỳ và xoáy nghịch. Quan hệ này thúc đẩy sự phát triển dòng thẳng quy mô lớn, nó là điều kiện thuận lợi để ATNĐ phát triển.

Ngày 16/IX khi bão đạt mức độ phát triển cực đại, bức tranh phân bố hội tụ, phân kỳ đã thay đổi. Ngày 17/IX ta có bức tranh hoàn toàn ngược lại: trên cao tầng đối lưu là vùng hội tụ, bên dưới là vùng phân kỳ, nó tạo điều kiện cho dòng giáng quy mô lớn hoạt động, do đó bão bị đẩy lên.

Tổng kết lại các kết quả phân tích, có thể nhấn mạnh rằng, nguyên nhân làm cho bão VAL không phát triển có thể giải thích được bằng các quá trình xảy ra trong khí quyển xung quanh vùng bão hoạt động.

(Xem tiếp trang 32)