

HIỆN TƯỢNG DÒNG ĐIỆN NGƯỢC XÍCH ĐẠO Ở VIỆT NAM VÀ ẤN ĐỘ

VÕ THANH SƠN

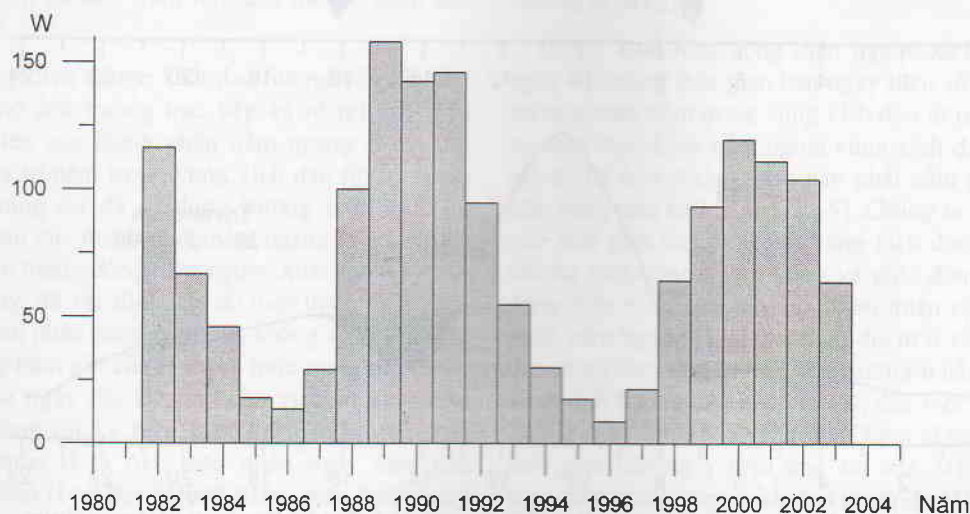
I. MỞ ĐẦU

Vùng xích đạo từ là vùng có trường biến thiên từ khác biệt so với vùng vĩ độ trung bình và vĩ độ cao. Một trong những khác biệt đó là sự xuất hiện của dòng điện ngược xích đạo (counter electrojet - CEJ). Lần đầu tiên vào năm 1962, P. Gouin đã mô tả trường hợp đảo ngược đỉnh của biến thiên thành phần nằm ngang H vào thời điểm gần buổi trưa theo giờ địa phương tại đài địa từ Addis Ababa thuộc vùng Trung Phi nằm ở vùng xích đạo từ [1]. Đến năm 1967, P. Gouin và P.N. Mayaud đã mô tả hiện tượng này khi quan sát gián tiếp từ tại Addis Ababa và gọi nó là dòng điện ngược xích đạo [2]. Những nghiên cứu sau đó của các nhà khoa học địa từ trên thế giới đã khẳng định hiện tượng dòng điện ngược xích đạo chỉ tồn tại trong vùng xích đạo từ và đôi khi được khoanh vùng trong một dải hẹp dọc theo kinh tuyến (nhỏ hơn 2 giờ) [5, 6].

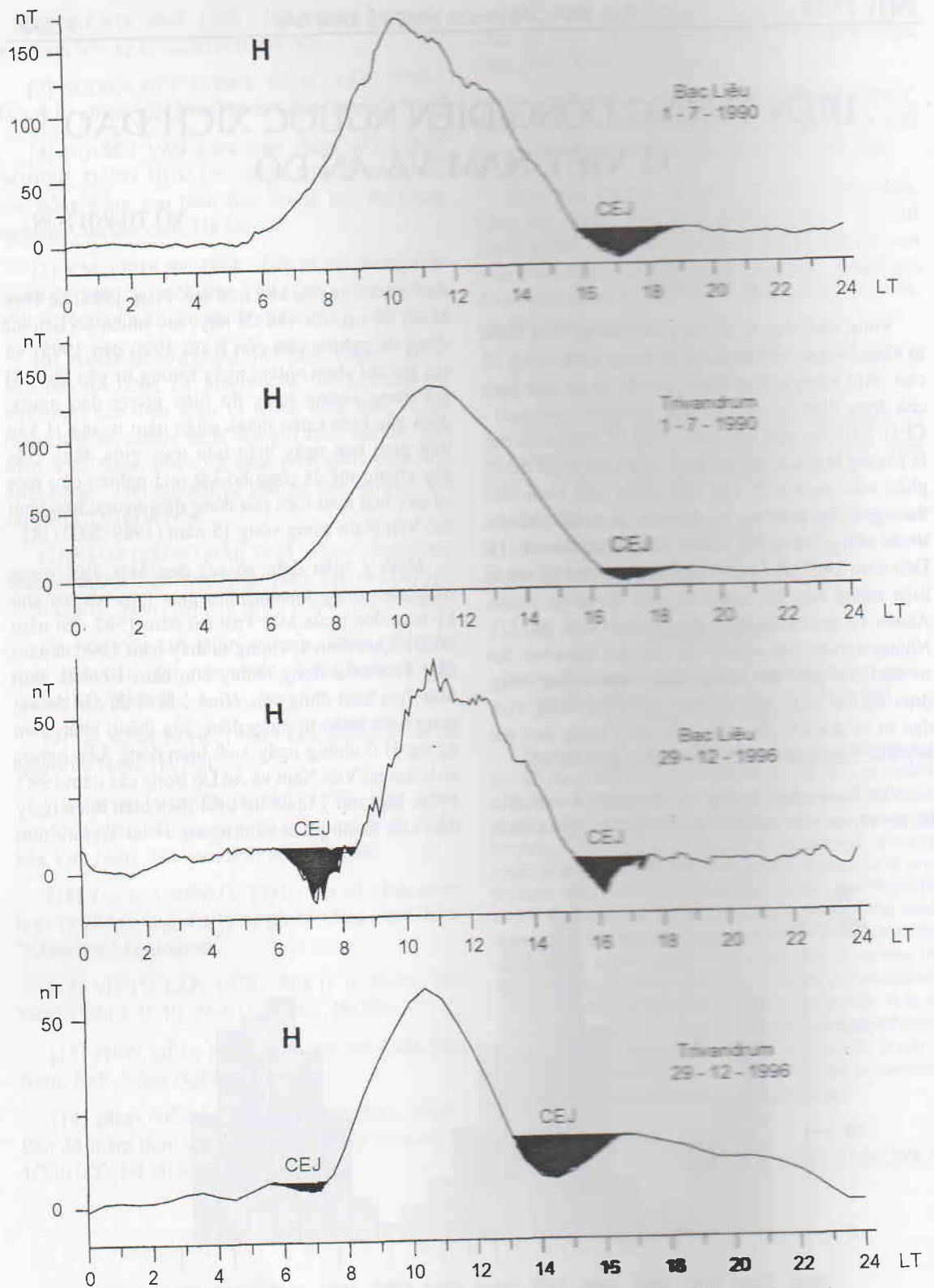
Việt Nam nằm ở vùng vĩ độ thấp và xích đạo từ, tuy nhiên việc nghiên cứu dòng điện ngược xích

đạo ở nước ta còn khá mới mẻ. Năm 1988, Lê Huy Minh đề cập tới vấn đề này, tuy nhiên số liệu sử dụng để nghiên cứu còn ít (từ 1990 đến 1995) và tác giả chỉ chọn những ngày trường từ yên tĩnh [3] mà trong những ngày đó hiện tượng đảo ngược đỉnh của biến thiên thành phần nằm ngang H vào thời gian ban ngày thấp hơn mức giữa đêm. Gần đây chúng tôi đã công bố kết quả nghiên cứu một số quy luật xuất hiện của dòng điện ngược trên lãnh thổ Việt Nam trong vòng 15 năm (1989-2003) [8].

Hình 1 biểu diễn số vết đen Mặt Trời trung bình năm trong khoảng thời gian ứng với hai chu kỳ hoạt động của Mặt Trời (từ năm 1982 đến năm 2003). Qua hình 1, chúng ta thấy năm 1990 là năm Mặt Trời hoạt động mạnh, còn năm 1996 là năm Mặt Trời hoạt động yếu. Hình 2 là ví dụ các đường cong biến thiên từ ngày đêm của thành phần nằm ngang H ở những ngày xuất hiện dòng điện ngược xích đạo tại Việt Nam và Ấn Độ trong các năm 1990, 1996. Một lưu ý là đồ thị biểu diễn biến thiên ngày đêm của thành phần nằm ngang H tại Trivandrum



Hình 1. Biểu đồ thống kê số vết đen Mặt Trời trung bình năm W (b) trong khoảng thời gian 1982 -2003



Hình 2. Ví dụ về sự xuất hiện của dòng điện ngược xích đạo tại Bac Lieu và Trivandrum các ngày 1-7- 990 và 29-12-1996

vẽ trên cơ sở giá trị trung bình giờ nên nó trơn tru hơn so với đường cong biến thiên tại Bạc Liêu.

Để so sánh hiện tượng CEJ quan sát ở nước ta với hiện tượng CEJ quan sát ở vùng xích đạo từ khác trên thế giới, trong khuôn khổ bài báo này chúng tôi trình bày một số kết quả nghiên cứu về quy luật xuất hiện của CEJ ở Việt Nam và Ấn Độ trong năm Mặt Trời hoạt động mạnh (1990) và trong năm Mặt Trời hoạt động yếu (1996) (hình 1). Sở dĩ chúng tôi chỉ chọn số liệu trong hai năm này là do chúng tôi có là ít số liệu biến thiên từ ngày đêm của Ấn Độ, hơn nữa ở Bạc Liêu chỉ có số liệu ghi biến thiên từ bắt đầu từ giữa năm 1988.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CƠ SỞ SỐ LIỆU

Trước tiên, chúng tôi trình bày vắn tắt phương pháp xác định dòng điện ngược xích đạo trong

những ngày yên tĩnh theo số liệu biến thiên từ của thành phần nằm ngang H. Để nghiên cứu hiện tượng dòng điện ngược xích đạo, chúng ta cần có số liệu ghi biến thiên từ ngày đêm tại một trạm nằm trong vùng xích đạo từ và một trạm nằm ngoài vùng xích đạo từ, các trạm này phải nằm gần như trên cùng một kinh tuyến về một phía của bán cầu. Tại Việt Nam, chúng tôi đã sử dụng số liệu biến thiên từ ngày đêm tại hai trạm địa từ Bạc Liêu (nằm trong vùng xích đạo từ) và Phú Thụy (nằm ngoài vùng ảnh hưởng của xích đạo từ); ở Ấn Độ chúng tôi đã sử dụng số liệu biến thiên từ ngày đêm tại hai trạm địa từ Trivandrum (nằm trong vùng xích đạo từ) và Alibag (nằm ngoài vùng ảnh hưởng của xích đạo từ) để phục vụ cho việc nghiên cứu. *Bảng 1* trình bày tọa độ địa lý của bốn trạm địa từ này. Như vậy các trạm địa từ ở Việt Nam và Ấn Độ đều nằm trên cùng một múi giờ của mỗi nước, thời gian địa phương ở Việt Nam và Ấn Độ

Bảng 1. Vị trí địa lý của các trạm địa từ ở Việt Nam và Ấn Độ dùng trong nghiên cứu này

| Tên quốc gia | Tên trạm | Tọa độ địa lý | |
|--------------|------------|---------------|--------------|
| | | Vĩ độ Bắc | Kinh độ Đông |
| Việt Nam | Phú Thụy | 21° 02' | 105° 54' |
| | Bạc Liêu | 09° 17' | 105° 43' |
| Ấn Độ | Alibag | 18° 37' | 72° 52' |
| | Trivandrum | 08° 29' | 76° 58' |

chênh lệch nhau 2 giờ (giờ địa phương ở Việt Nam sớm hơn), cả bốn trạm này đều nằm ở phần bắc bán cầu.

Dòng điện ngược xích đạo hướng về phía tây, do đó nó ảnh hưởng trực tiếp và rõ rệt nhất đến biến thiên của thành phần nằm ngang H tại các trạm địa từ nằm trong vùng xích đạo từ. Vì lý do này, chúng tôi đã sử dụng trường biến thiên từ ngày đêm của thành phần nằm ngang H để nghiên cứu hiện tượng dòng điện ngược xích đạo. Đối với mỗi ngày, để xác định đầy đủ biến thiên ngày đêm của thành phần nằm ngang H, chúng tôi đã lấy giá trị trung bình giờ của H trừ đi mức trung bình giữa đêm của ngày đó. Để tiện cho việc sử dụng sau này, chúng tôi ký hiệu biến thiên ngày đêm của thành phần H là ΔH , biến thiên ngày đêm của thành phần H tại Bạc Liêu là ΔH_{BL} , biến thiên ngày đêm của thành phần H tại Phú Thụy là ΔH_{PT} , biến thiên ngày đêm của thành phần H tại Trivandrum

là ΔH_{TRI} , biến thiên ngày đêm của thành phần H tại Alibag là ΔH_{ALI} .

Ngày xuất hiện dòng điện ngược xích đạo là ngày mà trong thời gian ban ngày hiệu số của ΔH tại một trạm nằm trong vùng xích đạo từ trừ đi ΔH tại một trạm khác nằm ngoài vùng xích đạo từ có giá trị bé hơn 0 (hai trạm này phải nằm gần như trên cùng một kinh tuyến) [3-5]. Chúng ta đều biết vào thời gian ban ngày, tại vùng xích đạo từ luôn tồn tại một dòng điện hướng về phía đông gọi là dòng điện xích đạo, làm cho biến thiên của thành phần nằm ngang H tại các trạm địa từ ở vùng xích đạo từ có biên độ lớn hơn hẳn các trạm nằm ngoài vùng ảnh hưởng của xích đạo từ, đặc biệt là trong những ngày trường từ yên tĩnh. Chính vì vậy, trong thời gian ban ngày hiệu ứng âm của ΔH tại một trạm nằm trong vùng xích đạo từ trừ đi ΔH tại một trạm khác nằm ngoài vùng xích đạo từ chỉ có thể được giải thích bằng sự tồn tại một dòng điện có

hướng ngược lại với dòng điện xích đạo và có cường độ lớn hơn dòng điện xích đạo. Số liệu biến thiên từ ngày đêm của thành phần nằm ngang H có đồng thời tại các trạm địa từ Bạc Liêu, Phú Thụy, Trivandrum và Alibag trong năm 1990 (năm Mặt Trời hoạt động mạnh) và trong năm 1996 (năm Mặt Trời hoạt động yếu) được sử dụng trong nghiên cứu của chúng tôi. Với mục đích xác định được những ngày xuất hiện dòng điện ngược xích đạo một cách rõ nét và tránh ảnh hưởng của nhiều nguồn khác nhau, chúng tôi đã chọn những ngày trường từ yên tĩnh với chỉ số hoạt động từ trung bình $A_p < 7$ (năm 1990 thống kê được 81 ngày, năm 1996 là 159 ngày), trong những ngày đó, vào thời gian ban ngày hiệu số của ΔH tại Bạc Liêu trừ đi ΔH tại Phú Thụy có giá trị âm ($(\Delta H_{BL} - \Delta H_{PT}) < 0$)

và hiệu số của ΔH tại Trivandrum trừ đi ΔH tại Alibag có giá trị âm ($(\Delta H_{TR} - \Delta H_{AL}) < 0$) (hình 2).

Dưới đây chúng tôi xin trình bày các kết quả đã đạt được trong nghiên cứu về quy luật xuất hiện của dòng điện ngược xích đạo ở hai vùng xích đạo từ Việt Nam và Ấn Độ.

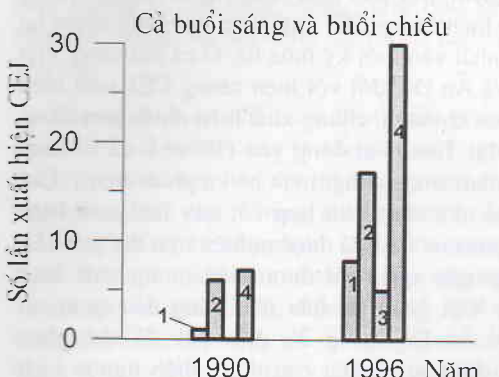
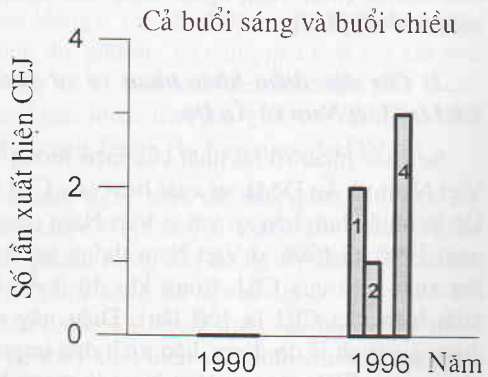
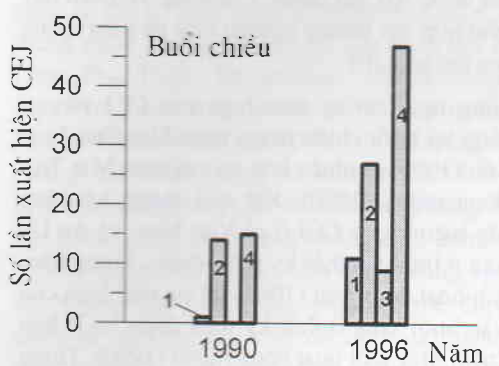
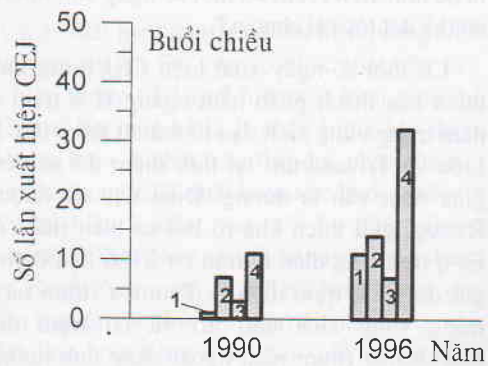
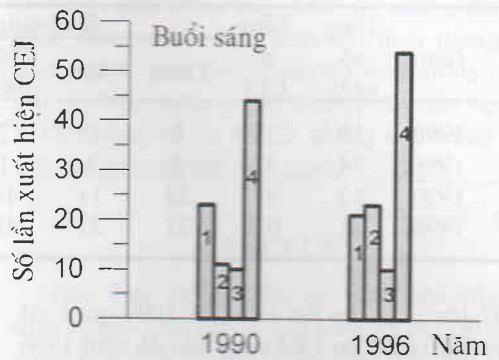
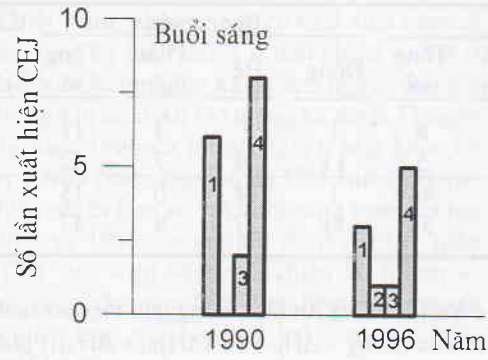
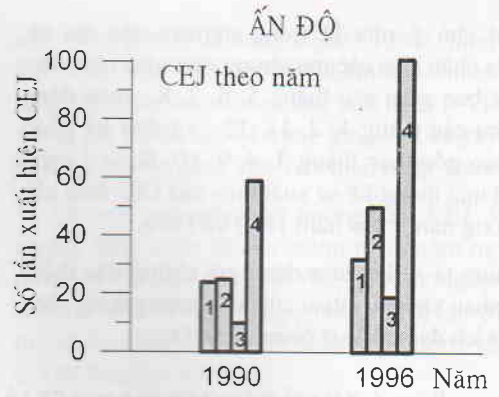
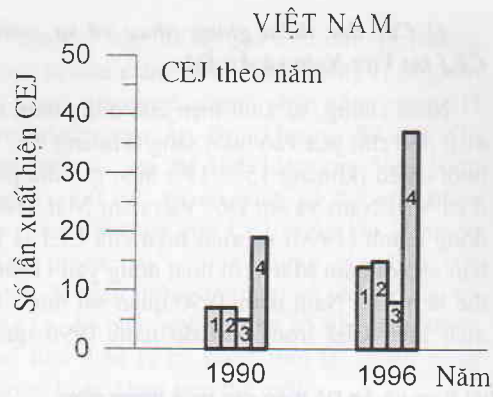
III. KẾT QUẢ THỐNG KÊ VÀ PHÂN TÍCH

Hình 3 biểu thị số lần xuất hiện của CEJ tại Việt Nam và Ấn Độ theo các mùa trong năm cũng như vào những thời điểm khác nhau trong ngày ở các năm 1990, 1996. Bảng 2 trình bày kết quả thống kê sự xuất hiện của dòng điện ngược xích đạo (CEJ) tại Việt Nam và Ấn Độ theo từng tháng trong các năm 1990 và 1996.

Bảng 2. Các ngày xuất hiện CEJ ở Việt Nam và Ấn Độ trong các năm 1990 và 1996

| Năm | Tháng | Ngày | |
|------|-------|--|--|
| | | Việt Nam | Ấn Độ |
| 1990 | 1 | 7(S) | 7(S), 19(S), 27(S) |
| | 2 | | |
| | 3 | 4(S), 17(S) | 4(S), 17(S) |
| | 4 | | 1(S) |
| | 5 | | 6(C), 14(SC), 15(SC), 16(S), 17(C) |
| | 6 | 4(C) | 3(C), 4(C) |
| | 7 | 1(C), 2(C), 7(C), 23(C), 25(C) | 1(C), 2(SC), 7(C), 9(C), 22(SC), 23(SC), 25(SC) |
| | 8 | 8(C) | 4(S), 8(C), 9(S), 25(S), 28(S) |
| | 9 | 30(C) | 2(S), 30(S) |
| | 10 | 1(C), 2(C) | 1(S), 2(S), 8(S), 17(S), 28(S) |
| | 11 | 3(S), 4(C), 5(S), 23(S) | 3(S), 4(S), 5(S), 6(S), 7(S), 14(S), 15(S), 23(S), 24(S) |
| | 12 | 7(S), 28(S) | 2(S), 7(S), 10(S), 11(S), 15(S), 17(S), 21(SC), 22(S), 26(S), 27(S), 28(S) |
| 1996 | 1 | 8(C), 10(C), 11(SC), 22(S) | 1(S), 8(S), 9(S), 13(S), 22(S), 23(SC), 24(SC), 25(C) |
| | 2 | 4(C), 5(C) | 4(S), 5(SC), 6(S) |
| | 3 | 5(C), 6(C), 29(C) | 3(C), 5(C), 6(C), 29(SC) |
| | 4 | 27(C), 28(S), 29(C) | 25(SC), 26(S), 27(SC), 28(C), 29(SC), 30(S) |
| | 5 | 3(C) | 1(SC), 3(S), 6(S), 9(SC), 10(C), 12(C) |
| | 6 | 7(C), 8(C), 11(C), 15(C), 16(C), 20(C), 21(C), 23(C) | 3(SC), 4(C), 7(C), 8(SC), 11(SC), 12(SC), 13(C), 14(SC), 15(C), 16(SC), 20(S), 21(SC), 22(C), 23(C), 24(S), 25(SC), 26(SC) |
| | 7 | 10(SC), 16(C), 22(C), 23(C), 27(C) | 2(SC), 10(SC), 16(SC), 18(SC), 22(SC), 23(S), 24(SC), 25(C), 27(C) |
| | 8 | | 22(S) |
| | 9 | 30(C) | 30(S) |
| | 10 | 7(C) | 5(S), 6(S), 7(SC) |
| | 11 | | 1(S), 2(SC), 5(S), 7(S) |
| | 12 | 7(C), 13(C), 18(C), 26(C), 28(C), 29(SC) | 7(C), 8(C), 13(S), 14(SC), 18(S), 19(S), 26(SC), 28(SC), 29(SC) |

Ghi chú : C: buổi chiều, S: buổi sáng, SC: cả buổi sáng và buổi chiều.



Hình 3. Biểu đồ thống kê sự xuất hiện của dòng điện ngược xích đạo tại Việt Nam, Ấn Độ vào các thời điểm khác nhau trong ngày và theo mùa ở các năm 1990, 1996
 Ghi chú : 1 : mùa đông, 2 : mùa hè, 3 : phân điểm, 4 : tổng số

Một chú ý nữa là trong nghiên cứu địa từ, người ta phân chia các mùa trong một năm như sau : mùa hè bao gồm các tháng 5, 6, 7, 8 ; mùa đông bao gồm các tháng 1, 2, 11, 12 ; và thời kỳ phân điểm bao gồm các tháng 3, 4, 9, 10. *Bảng 3* trình bày kết quả thống kê sự xuất hiện của CEJ theo các mùa trong năm ở hai năm 1990 và 1996.

Chúng ta sẽ lần lượt đánh giá những đặc điểm giống nhau và khác nhau của hiện tượng dòng điện ngược xích đạo tại Việt Nam và Ấn Độ.

Bảng 3. Kết quả thống kê hiện tượng CEJ ở Việt Nam và Ấn Độ theo các mùa trong năm

| Quốc gia | Năm | Tổng số ngày | Tổng số CEJ | Buổi sáng | | | | Buổi chiều | | | | Cả sáng và chiều |
|----------|------|--------------|-------------|-----------|----|-----------|---------|------------|----|-----------|---------|------------------|
| | | | | Đông | Hè | Phân điểm | Tổng số | Đông | Hè | Phân điểm | Tổng số | |
| Việt Nam | 1990 | 19 | 19 | 6 | 0 | 2 | 8 | 1 | 7 | 3 | 11 | 0 |
| | 1996 | 34 | 37 | 3 | 1 | 1 | 5 | 11 | 14 | 7 | 32 | 3 |
| Ấn Độ | 1990 | 52 | 59 | 23 | 11 | 10 | 44 | 1 | 14 | 0 | 15 | 7 |
| | 1996 | 71 | 101 | 21 | 23 | 10 | 54 | 11 | 27 | 9 | 47 | 30 |

được 37 lần ; còn tại Ấn Độ năm 1990 quan sát được 59 lần xuất hiện CEJ trong khi đó năm 1996 quan sát được 101 lần (hình 3 và bảng 3). Điều này cũng phù hợp với những nghiên cứu về hiện tượng CEJ trên thế giới [6].

Những ngày có sự xuất hiện của CEJ vào cả buổi sáng và buổi chiều trong năm Mặt Trời hoạt động yếu (1996) là nhiều hơn so với năm Mặt Trời hoạt động mạnh (1990). Kết quả thống kê cũng cho thấy hiện tượng CEJ ở cả Việt Nam và Ấn Độ xuất hiện ít hơn vào thời kỳ phân điểm. Trong năm Mặt Trời hoạt động yếu (1996) thì sự xuất hiện của CEJ vào buổi sáng ở thời kỳ mùa đông lại ít hơn so với năm Mặt Trời hoạt động mạnh (1990). Trong khi đó hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi chiều lại nhiều nhất vào thời kỳ mùa hè. Ở cả hai vùng Việt Nam và Ấn Độ, đối với hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi chiều thì chúng xuất hiện nhiều hơn trong năm Mặt Trời hoạt động yếu (1996) ở cả ba mùa trong năm (mùa đông, mùa hè và phân điểm). Các kết quả này cũng phù hợp với quy luật xuất hiện theo mùa của CEJ đã được nghiên cứu trên thế giới [5]. Những ngày quan sát được hiện tượng xuất hiện CEJ ở Việt Nam thì hầu như cũng đều quan sát được ở Ấn Độ (bảng 2), điều này đã cho phép khẳng định sự tồn tại của dòng điện ngược xích đạo (dòng điện hướng tây) ở vùng xích đạo từ.

Ảnh hưởng của dòng điện ngược xích đạo đối với trường biến thiên từ của thành phần nằm ngang H

1) Các đặc điểm giống nhau về sự xuất hiện CEJ tại Việt Nam và Ấn Độ

Nhìn chung, sự xuất hiện của dòng điện ngược xích đạo chủ yếu vào buổi sáng (khoảng 6^h - 7^h) và buổi chiều (khoảng 15^h - 17^h) theo giờ địa phương ở cả Việt Nam và Ấn Độ. Vào năm Mặt Trời hoạt động mạnh (1990) sự xuất hiện của CEJ là ít hơn hẳn so với năm Mặt Trời hoạt động yếu (1996). Cụ thể là ở Việt Nam năm 1990 quan sát được 19 lần xuất hiện CEJ trong khi đó năm 1996 quan sát

ở Việt Nam và Ấn Độ (thông qua việc so sánh hiệu số của $(\Delta H_R - \Delta H_{TC})$ và $(\Delta H_{TR} - \Delta H_{AL})$ phần lớn là bé hơn 10 nT, chỉ có một số ngày ảnh hưởng này có thể đạt tới vài chục nT.

Có một số ngày xuất hiện CEJ trong khi biến thiên của thành phần nằm ngang H ở trạm địa từ nằm trong vùng xích đạo từ mà cụ thể ở đây là Bạc Liêu và Trivandrum tại thời điểm đó so với mức giữa đêm vẫn là dương. Điều này đã được R.G. Rastogi giải thích khá rõ bởi sự biến mất của lớp Es-q trên tầng điện ly trên cơ sở số liệu điện ly đồ ghi được tại trạm điện ly Thumba (trạm này nằm trong vùng xích đạo từ) và tại trạm điện ly Kodaikanal (trạm nằm ngoài vùng ảnh hưởng của xích đạo từ) [4, 6].

2) Các đặc điểm khác nhau về sự xuất hiện CEJ tại Việt Nam và Ấn Độ

Sự khác nhau rõ rệt nhất của hiện tượng CEJ ở Việt Nam và Ấn Độ là sự xuất hiện của CEJ tại Ấn Độ là nhiều hơn hẳn so với ở Việt Nam (trong hai năm 1990 và 1996, ở Việt Nam thống kê được 56 lần xuất hiện của CEJ, trong khi đó ở Ấn Độ sự xuất hiện của CEJ là 160 lần). Điều này có thể được giả định là do dòng điện xích đạo (equatorial electrojet - EEJ) ở vùng Việt Nam là mạnh hơn so với vùng Ấn Độ : đây là dòng điện có hướng đồng ở độ cao khoảng 107 km có hướng ngược với hướng của CEJ ở độ cao khoảng 100 km [6, 7], vì

vây nó làm cho ảnh hưởng của CEJ đối với trường biến thiên từ của thành phần nằm ngang H bị giảm đi. Mặt khác, giá trị của thành phần nằm ngang H tại Trivandrum của Ấn Độ (khoảng 39.900 nT) cũng bé hơn so với tại Bạc Liêu của Việt Nam (khoảng 41.000 nT) và nó cũng có thể góp phần làm cho sự xuất hiện của CEJ ở Ấn Độ là nhiều hơn. Tuy nhiên đây chỉ là những giả định của chúng tôi, để hiểu tường tận hơn về vấn đề này có lẽ chúng ta cần phải nghiên cứu số liệu biến thiên từ và số liệu điện ly có đồng thời tại nhiều vùng xích đạo từ khác nhau trên thế giới.

Tại Việt Nam, những ngày có CEJ xuất hiện cả vào buổi sáng và buổi chiều ít hơn nhiều so với ở Ấn Độ (ở Việt Nam thống kê được 3 ngày vào năm 1996, trong khi đó ở Ấn Độ thống kê được 37 ngày và riêng năm 1996 có tới 30 ngày). Mặt khác có thể thấy ở Việt Nam, hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi chiều nhiều hơn so với buổi sáng trong cả hai năm 1990 và 1996 ; trong khi đó ở Ấn Độ, hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi chiều lại ít hơn so với buổi sáng vào năm Mặt Trời hoạt động mạnh (1990), điều này phù hợp với kết luận của R.G. Rastogi [5].

Quy luật xuất hiện theo mùa của hiện tượng CEJ tại Việt Nam và Ấn Độ còn có khác biệt nữa là : đối với hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi sáng thì ở Việt Nam vào mùa hè là ít nhất, trong khi đó ở Ấn Độ xuất hiện ít nhất vào thời kỳ phân điểm ; đối với hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi chiều, ở Ấn Độ xuất hiện ít nhất vào thời kỳ phân điểm, trong khi đó ở Việt Nam quy luật này không được thể hiện rõ rệt (vào năm Mặt Trời hoạt động yếu xuất hiện ít nhất vào thời kỳ phân điểm, nhưng vào năm Mặt Trời hoạt động mạnh lại xuất hiện ít nhất vào mùa đông). Có lẽ những sự khác nhau này mang tính địa phương và cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu về sự xuất hiện theo mùa của CEJ ở các khu vực khác nhau trên thế giới (ví dụ như vùng Nam Mỹ, vùng Trung Phi hay vùng Ấn Độ) [5].

Có những ngày mặc dù đều quan sát được sự xuất hiện của CEJ nhưng ở Việt Nam nó xuất hiện vào buổi chiều, trong khi đó tại Ấn Độ lại quan sát được vào buổi sáng và ngược lại có ngày ở Việt Nam hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi sáng thì ở Ấn Độ lại thấy xuất hiện vào buổi chiều. Trong hai năm 1990 và 1996 có tổng số 14 ngày xảy ra hiện tượng này và chỉ có 1 ngày (28-4-1996) ở Việt Nam hiện tượng CEJ xuất hiện vào buổi sáng còn ở Ấn Độ lại thấy xuất hiện vào buổi chiều. Trong

năm Mặt Trời hoạt động mạnh (1990), hiện tượng CEJ xuất hiện vào các thời điểm khác nhau (buổi sáng và buổi chiều) trong cùng một ngày ở Việt Nam và Ấn Độ ít hơn hẳn (4 trong tổng số 14 ngày thống kê được) so với năm Mặt Trời hoạt động yếu (1996).

Có một số ngày ảnh hưởng của CEJ đối với trường biến thiên từ của thành phần nằm ngang H ở Ấn Độ lớn hơn so với ở Việt Nam thông qua việc so sánh hiệu số của ($\Delta H_{BL} - \Delta H_{PT}$) và ($\Delta H_{TRI} - \Delta H_{ALI}$) ; tuy nhiên cũng có một số ngày ảnh hưởng của CEJ ở Việt Nam lại lớn hơn.

Theo quan điểm của chúng tôi những đặc điểm khác nhau về sự xuất hiện của hiện tượng dòng điện ngược xích đạo cũng như ảnh hưởng của nó đối với biến thiên từ của thành phần nằm ngang H ở Việt Nam và Ấn Độ là những đặc trưng mang tính địa phương của mỗi vùng.

KẾT LUẬN

Qua việc nghiên cứu sự xuất hiện của dòng điện ngược xích đạo ở Việt Nam và Ấn Độ trên cơ sở số liệu biến thiên từ ngày đêm yên tĩnh (những ngày có chỉ số hoạt động từ trung bình $A_p < 7$) của thành phần nằm ngang H tại các trạm địa từ Bạc Liêu, Phú Thụy, Trivandrum, Alibag trong năm Mặt Trời hoạt động mạnh (1990) và trong năm Mặt Trời hoạt động yếu (1996) đã cho phép đưa ra những đặc điểm giống và khác nhau về sự xuất hiện của hiện tượng CEJ đối với từng vùng. Những đặc điểm giống nhau càng khẳng định thêm sự tồn tại của dòng điện ngược xích đạo ở vùng xích đạo từ. Những đặc điểm khác nhau có thể được giải thích từ sự khác nhau về độ lớn của thành phần nằm ngang H của từng vùng, cũng như sự khác nhau về cường độ của dòng điện xích đạo tại mỗi khu vực.

Bản chất và cơ chế hình thành của dòng điện ngược xích đạo vẫn còn là vấn đề phức tạp đang được các nhà khoa học địa từ, điện ly trên thế giới tiếp tục nghiên cứu. Chúng tôi hy vọng trong thời gian tới, chúng ta sẽ nghiên cứu hiện tượng CEJ theo số liệu ở nhiều khu vực khác nữa trên thế giới và kết hợp cả với số liệu điện ly vùng xích đạo từ cũng như biểu hiện của nó thông qua trường biến thiên từ ngày đêm của thành phần thẳng đứng Z tại các trạm nằm ở rìa của vùng xích đạo từ.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Gs TsKh Nguyễn Thị Kim Thoa đã giúp đỡ và tạo nhiều

điều kiện thuận lợi cho tác giả trong nghiên cứu. Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn Ts Lê Huy Minh đã đóng góp những ý kiến quý báu trong việc hoàn chỉnh bài báo này.

Bài báo được hoàn thành với sự trợ giúp kinh phí của chương trình nghiên cứu cơ bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] P. GOUIN, 1962 : Reversal of the magnetic daily variations at Addis - Ababa. *Nature*, **193**, 1145 - 1146.
- [2] P. GOUIN and P.N. MAYAUD, 1967 : A propos de l'existence possible d'un contre électrojet aux latitudes magnétiques équatoriales. *Ann. Geophys.*, **23**, 41 - 47.
- [3] LÊ HUY MINH, 1998 : Biến thiên từ tại Việt Nam và dòng điện ngược xích đạo. *Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất*, T. 3, **19**, 189 - 199.
- [4] R.G. RASTOGI, 1973c : Counter equatorial electrojet currents in the Indian zone. *Planet. Space Sci.*, **21**, 1355-1365.
- [5] R.G. RASTOGI, 1974b : Westward equatorial electrojet during daytime hours. *J. Geophys. Res.*, **79**, 1503-1512.
- [6] R.G. RASTOGI, 1989 : *Geomagnetisme*. Vol. 3, 461-525.
- [7] R.G. RASTOGI, 2000 : Disturbance daily variation of electrojet current at Indian longitude sector. *J. Atmospher. Solar-Ter. Phys.*, **62**, 695-700.

[8] **Vũ Thuận Sơn, 2005** : Dòng điện ngược xích đạo ở Việt Nam. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học Kỹ thuật Địa Vật lý Việt Nam lần thứ 4, Hà Nội*.

SUMMARY

The equatorial counter-electrojet in Vietnam and India

The equatorial counter-electrojet (CEJ) was studied based on the hourly mean data of the horizontal H component of magnetic field during the quiet days ($A_p < 7$) at two equatorial magnetic sectors (Vietnamese sector and Indian sector) during two years (1998: maximum solar activity; and 1996: minimum solar activity). The magnetic observatories in Vietnam are: Bacieu (inside the magnetic equatorial region) and Phuthuy (outside the magnetic equatorial region). The observatories in India are: Telvandrum (inside the magnetic equatorial region) and Ailbag (outside the magnetic equatorial region). The appearance of the CEJ have three types: the morning CEJ was observed around 06.00 - 07.00 LT; the afternoon CEJ was observed at 15.00 - 17.00 LT; and both morning CEJ and afternoon CEJ. The appearance of the CEJ during low-sunspot year (1996) was greater than during high-sunspot year (1998) on both sectors. The appearance of the CEJ at Indian sector was greater than at Vietnamese sector. The appearance of morning CEJ at Vietnamese sector was been minimum during the summer, but the same at Indian sector was been minimum during the equinox. The afternoon CEJ was been maximum during the summer on both sectors.

Ngày nhận bài : 16-11-2005

Viện Vật lý Địa cầu