

ĐỐI CHIẾU SỐ LIỆU HOẠT ĐỘNG MẶT TRỜI VÀ SỐ LIỆU ĐIỆN LY TẠI MIỀN NAM VIỆT NAM TRONG CÁC NĂM CUỐI CHU KỲ HOẠT ĐỘNG MẶT TRỜI THỨ 23

Trần Quốc Hà *

1. Tổng quan

Mặt trời là một ngôi sao gần nhất và ảnh hưởng nhiều nhất đến Trái đất. Giữa “thời tiết” Mặt trời và khí quyển tầng cao của Trái đất có mối quan hệ rất mật thiết [1]. Nhìn chung, Mặt trời là một ngôi sao ở giai đoạn ổn định, công suất bức xạ không có gì thay đổi. Tuy nhiên, do đặc điểm cấu tạo và chuyển động, Mặt trời có những thay đổi bất thường trong bức xạ, gọi là hoạt động Mặt trời [2]. Khi có các hoạt động Mặt trời như bùng nổ Mặt trời (BNMT); sự phóng vật chất vành Nhật hoa (CME); sự kiện proton, gọi chung là *bão mặt trời*, Mặt trời bất ngờ phóng ra một cách dữ dội các đám mây từ, các luồng hạt mang điện năng lượng cao kèm các bức xạ sóng ngắn (tia X). Các thành phần đó làm thay đổi trường liên hành tinh, khi đến Trái đất sẽ nén đường sức từ của từ trường Trái đất, khiến nó thay đổi và tạo ra các nhiễu loạn, gọi là bão từ. Tầng điện ly là tầng hạt mang điện của Trái đất được tạo thành bởi bức xạ sóng ngắn của Mặt trời có liên hệ mật thiết với từ quyển Trái đất. Theo cơ chế điện động lực học, từ trường biến thiên sẽ phát sinh dòng điện. Đồng thời, các hạt mang điện chuyển động trong điện từ trường thay đổi sẽ chịu các lực tác động làm thay đổi tính chất chuyển động. Khi có bão từ, từ trường biến thiên, các dòng điện vòng xuất hiện do cảm ứng điện từ tạo ra các lực nâng khiến các hạt mang điện trong điện ly bị xáo trộn. Do đó bão từ hay dẫn đến bất thường trong điện ly tiếp theo sau đó, mà lớp cao nhất là lớp F2 điện ly thường chịu ảnh hưởng rõ rệt, thể hiện ở sự thay đổi nồng độ điện tử (mà tỷ lệ thuận với nó là tần số tới hạn f_oF2) và bề dày của lớp (thể hiện qua độ cao của cực đại nồng độ h_mF2) ... Từ trường Trái đất và từ quyển với mạng lưới đường sức từ đặc trưng cho từng khu vực và thời gian nên nhiễu loạn điện ly có đặc thù khu vực cao, ở vùng cực (vĩ độ cao) thường khác vùng vĩ độ trung bình và vùng xích đạo từ. Mặt khác, các loại HĐMT khác nhau

* ThS - P. TTĐT, ĐH Sư phạm Tp.HCM

cũng tác động lên khí quyển tầng cao ở từng khu vực theo những cách khác nhau [6], [7], [10].

Hoạt động Mặt trời mang tính chu kỳ, thường kéo dài 11 năm. Trong đó, ở giai đoạn đầu độ hoạt động, thể hiện qua số chỉ số vết đen Mặt trời (VĐMT), gọi là chỉ số R, tăng dần, đạt cực đại vào giữa chu kỳ, sau đó giảm đi [2]. Tuy nhiên, các cơn bão tột đỉnh nhất của Mặt trời lại thường xảy ra vào quãng thời gian hoạt động Mặt trời suy yếu sau cực đại [8].

Chu kỳ hoạt động Mặt trời thứ 23 được coi là đã qua với độ dài khác thường là 12 năm (4/1996 – 1/2008) với cực đại vào tháng 4/2000, chỉ số R cực đại là 121 [2], [9].

Những năm sau cực đại đã xảy ra những cơn bão Mặt trời khủng khiếp. Cụ thể trong năm 2003 đã có BNMT ngày 4/11/2003 với cấp độ X + 30, gấp 6 lần siêu bùng nổ vào ngày 14/3/1989 ở chu kỳ trước [11]. Cũng trong năm đó, các tháng 8, tháng 10, đã có những trận BNMT rất lớn, gây bão từ nghiêm trọng. Bão điện ly cũng được ghi nhận khắp nơi trên Trái đất, kể cả ở Việt Nam [3], [4], [5].

Trong bài báo này tác giả đi khảo sát giai đoạn các năm 2004, 2005, 2006. Trong đó, năm 2004 bão điện ly đã được khảo sát ở VN và trên thế giới [12], các năm 2005, 2006 còn chưa được nghiên cứu nhiều. Tác giả muốn đối chiếu với số liệu điện ly thu thập được trong thời gian tương ứng với các biến động Mặt trời để xem xét khả năng nghiên cứu tiếp về bão điện ly khu vực miền Nam Việt Nam trong các năm đó.

2. Số liệu

- Để khảo sát bão Mặt trời, tác giả tìm số liệu qua các trang web sau:

.<http://www.swpc.noaa.gov>

.<http://www.sidc.oma.be>

.<http://www.ipc.gov.au>

.http://swdc.www.kugi.kyoto_u.ac.jp

.<http://www-app3.gfz-postdam.de>

và tìm kiếm bằng “google” với các từ khóa “Solar flares”, “Magnetic Storm”, “Ionospheric Storm”, “Solar Cycle 23”, v.v...

- Số liệu điện ly được cung cấp bởi Đài quan trắc khí quyển Hóc Môn TP. Hồ Chí Minh, miền Nam Việt Nam, thuộc xích đạo từ (10.51°N , 106.34°E , mag. dip 2.9°) cho những ngày tương ứng.

3. Bảng số liệu đối chiếu bão mặt trời, bão từ và số liệu điện ly (trong các năm 2004, 2005, 2006) (Xem bảng)

4. Chú thích bảng

(1): tháng

(2): ngày

(3): Chỉ số VĐMT (R) trong ngày

(4), (4'):BNMT

(4)- Loại: phân loại theo cường độ tia X [I (W/m^2)]:

$$\text{Loại C: } 10^{-6} \leq I \leq 10^{-5}$$

$$\text{Loại M: } 10^{-5} \leq I \leq 10^{-4}$$

$$\text{Loại X: } I > 10^{-4}$$

Có phân loại M1, M2, ..., X1, X2, ... để chỉ mức độ lớn hơn.

(4')- Năng lượng: Năng lượng của tia X trong BNMT, ghi nhận bởi vệ tinh HESSI, đơn vị là KeV.

(5): Sự kiện proton: Sự phóng proton năng lượng cao (> 10 MeV), đơn vị đo là flux (flu); $1 \text{ flu} = 1 \text{ p}/\text{cm}^2.\text{s}$, do vệ tinh GOES ghi nhận.

(6): Sự phóng vật chất vành Nhật hoa (CME), do vệ tinh SOHO ghi nhận.

(7),(8): Bão từ ở vĩ độ trung bình và cao, tính bằng chỉ số A.

(9): Tình trạng điện ly: khảo sát trên bảng số liệu điện ly, 24 giờ (UT) cho mỗi ngày.

**Bảng số liệu đối chiếu bão mặt trời, bão từ và số liệu điện ly
(trong các năm 2004, 2005, 2006)**

Tháng	Ngày	Chỉ số VDMT (R)	BNMT		Sự kiện Proton	CME	Bão từ vĩ độ trung bình	Bão từ vĩ độ cao	Tình trạng điện ly f _o F2
			Loại	Năng lượng					
(1)	(2)	(3)	(4)	(4')	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Năm 2004									
1	22	76		< 10 ⁶				80	Bình thường
2	26	105	X1	17.130.380					Mất số liệu
4	11	16	C9	< 10 ⁶	35	SW/11			Bình thường
7	17	165	X1	2333.699					Không có số liệu từ 18 – 19/7
	25	130	M4	1422.433	2086	Halo/25	64	138	Không có số liệu tháng 8, tháng 9/2004
	27	66		1799.504			119	212	
8	13	160	X1	35.186.680					
	18	53	X1	35.777.712					
9	13	65	M4	< 10 ⁶	273	Halo/12			
	19	42	M1	< 10 ⁶	57	W/19			Bình thường
10	30	153	X1	< 10 ⁶					Bình thường
11	1	144		< 10 ⁶	63	W/1			Mất tín hiệu: 8,14,15,22h
	7	94	X2	1.415.645	495	Halo/7			Mất tín hiệu: 4,5,6,7,15,22h
	8	93		11.467.256			116	114	Mất tín hiệu: 5,21,22h
	9	90		< 10 ⁶			47	188	Mất tín hiệu: 3,4,5,6,7,20,21,22h
	10	50	X1	61.458.888			101	122	Tăng vọt 14 MHz lúc 5h
Năm 2005									
1	15	100	X2	114.286.192					Bình thường
	16	99	X2	< 10 ⁶	5040	Halo/15			Bình thường
	17	107	X1	< 10 ⁶				114	Tăng vọt (10,93 MHz) lúc 4 h
	18	109		< 10 ⁶				136	Mất tín hiệu: 21, 22h
	19	66	X1	179.644.567				106	Mất tín hiệu: 1, 4h
	20	61	X1	341.554.464					Bình thường
5	8	101		< 10 ⁶				80	Mất tín hiệu: 14 – 21h
	14	91	M8	< 10 ⁶	3140	Halo/13			Tăng vọt (11,68MHz) lúc 10h
	15	69		< 10 ⁶				77	Mất tín hiệu: 18 – 21h, đều
	16	70		< 10 ⁶				78	Mất tín hiệu: 9,10h, giảm
	30	76		< 10 ⁶				80	Mất tín hiệu: 14 – 21h
6	16	67	M4	3.007.368	44	W16			Mất tín hiệu: 3-6h,13,15-21h
7	10	78		< 10 ⁶				67	Không có số liệu
	12	52		2.247.916				71	Chỉ số số liệu 6h
	14	61	M5	5.825.370	134	Halo/13			Không có số liệu
	27	19	M3	9.277.775	41	Halo/27			Mất tín hiệu: 4-9h,17-23h
	30	62	X1	48.153.564					Bình thường
8	22	85	M5	37.867.384	330	Halo/22			Tương đối đủ số liệu
	24	87		< 10 ⁶			72	122	Tương đối đủ số liệu
9	7	11	X1	30.475.986					Mất tín hiệu: 15-17h, 21h
	8	36	X17	7.888.570	1880	E/07			Mất tín hiệu: 18-21h
	9	59	X3	12.649.677					Mất tín hiệu: 4,6,18,21h
	10	59	X2	131.446.144					Mất tín hiệu: 5,21,22h
	11	101		< 10 ⁶			53	131	Mất tín hiệu: 18,21h
	12	62		1.512.486				136	Mất tín hiệu: 6,22h
	13	95	X2	28.998.906				96	Mất tín hiệu: 20,21h
	15	77	X1	1.247.651				76	Tăng vọt (11,68 MHz) lúc 9h

Năm 2006										
4	14	62		< 10 ⁶				64	Bình thường	
12	5	59	X1	82.938.752					Mất tín hiệu: 12h	
	6	44	X9	52.371.728	1980	Halo		52	Mất tín hiệu: 11,12,13h	
	13	21	X3	179.550.224	698	Halo/13			Mất tín hiệu: 20,21,22h Tăng (10,5 MHz) lúc 3h	
	14	23		31.519.062				68	Mất 20,21h	
	15	19		< 10 ⁶				48	120	Mất tín hiệu 16 – 23 h

5. Nhận xét

- Nếu nhìn toàn thể chu kỳ (không thống kê ở đây) thì sau cực đại (2000) số vết đen hàng ngày giảm dần (trong bảng thống kê cao nhất là 165 ngày 17/7/2004, thấp nhất là 19 ngày 15/12/2006)

- Có nhiều vụ BNMT, với loại nguy hiểm (X cao) như:

Ngày 8/9/2005 (X17);

Ngày 6/12/2006 (X9)

Hoặc năng lượng cao như:

Ngày 20/ 1/2005: 341.554.464 KeV

Ngày 19/ 1/2005: 179.644.576 KeV

Ngày 13/12/2006: 179.550.224 KeV

Ngày 10/ 9/2005: 131.446.144 KeV

Ngày 15/ 1/2005: 114.286.192 KeV

- Sự kiện Proton và CME thường đi kèm với nhau, nhưng không nhất thiết phải đi theo BNMT lớn. Ví dụ:

Ngày 11/ 4/2004

Ngày 14/5/2005

Ngày 25/ 7/2004

Ngày 16/6/2005

Ngày 13/ 9/2004

Ngày 14/7/2005

Ngày 19/ 9/2004

Ngày 27/7/2005

Ngày 01/11/2004

Ngày 22/8/2005

- Ngược lại, các vụ BNMT lớn chưa chắc đã có Proton – event và CME; ví dụ:

Ngày 09/ 9/2005 (X3)

Ngày 10/ 9/2005 (X2) v.v...

- Các vụ bão từ có thể không liên quan trực tiếp đến sự kiện Mặt trời; ví dụ:

Ngày 22/ 1/2004

Ngày 10/7/2005

Ngày 08/ 5/2005

Ngày 12/7/2005

Ngày 30/ 5/2005

Ngày 14/4/2006

Nhưng phần lớn đều xảy ra sau khi có các sự kiện bão Mặt trời.

- Vùng vĩ độ cao chịu ảnh hưởng của bão Mặt trời nhiều hơn, đặc biệt sau sự kiện proton và CME. Ví dụ bão từ độ cao:

Ngày 25/ 7/2004

Ngày 15- 16/5/2005

Ngày 27/ 7/2004

Ngày 24/8/2005

Ngày 8-9-10/11/2004

Ngày 11- 15/9/2005

Ngày 16-17-18/ 1/2005

Ngày 14- 15/12/2006

- Bão từ vĩ độ trung bình chỉ xảy ra sau các trận bão Mặt trời dữ dội, ví dụ:

Ngày 25,27/ 7/2004

Ngày 24/8/2005

Ngày 8,9,10/11/2004

Ngày 11 /9/2005

Ngày 17,18,19/ 1/2005

Ngày 15/12/2006

- Trừ những tháng không có số liệu điện ly do Đài quan trắc bảo trì máy (tháng 8, 9/2004), những khi có bão Mặt trời vào bão từ, điện ly thường có xáo trộn, hay bị mất tín hiệu hoặc tăng giảm đột biến. Điều này phần nào chứng tỏ ảnh hưởng của bão Mặt trời và bão từ đối với điện ly.

- Tuy nhiên, nếu không đầy đủ số liệu thì rất khó phân tích diễn biến đầy đủ của phản ứng điện ly trước bão Mặt trời và sự liên quan với bão từ. Tháng 9/2005 là tương đối đầy đủ số liệu.

- Mặt khác, tháng 9 là tháng có bão Mặt trời quyết liệt, dai dẳng, gây bão từ nhiều ngày ở vĩ độ cao và có ngày ở vĩ độ trung bình. Vì vậy, nên chọn tháng này để nghiên cứu tiếp.

6. Kiến nghị

Đề nghị chọn tháng 9/2005 với đầy đủ số liệu điện ly và số liệu từ ở miền Nam Việt Nam để nghiên cứu kỹ về phản ứng của lớp điện ly F2 xích đạo từ trước tác động của bão Mặt trời và bão từ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Quốc Hà (2004), Nghiên cứu tầng điện ly Trái đất trong môi quan hệ Mặt trời – Trái đất, *Tạp chí Khoa học – ĐHSP TP.HCM*, số 2 (36) tr. 66-71.
- [2]. Trần Quốc Hà (2007), Chu kỳ thứ 23 của hoạt động Mặt trời, *tuyển tập báo cáo HN KHKT Địa Vật lý Việt Nam lần thứ 5, 8/2007*, NXB KH&KT, tr. 31-35.
- [3]. Hoàng Thái Lan (2004), Phản ứng đặc trưng của tầng điện ly quan sát được tại TP. Hồ Chí Minh đối với trận bão từ tháng 8/2003, *Tạp chí Khoa học về Trái đất*.
- [4]. Hoàng Thái Lan (2004), Hiệu ứng địa từ - điện ly khu vực Nam bộ do các vụ bùng nổ Mặt trời xảy ra vào tháng 10/2003, *Tạp chí Khoa học về Trái đất*.
- [5]. Hoàng Thái Lan (2004), *Equatorial Ionospheric response to the 2003 year geomagnetic storm observed in South Vietnam*, J. Geophys. Res.
- [6]. Lê Minh Triết (1982), *Trái đất- một đối tượng nghiên cứu của vật lý học*, NXB KH&KT, Hà Nội.
- [7]. American Geophysical Union (1977), *Magnetic Storm*, AGU, USA.
- [8]. Curt.S (7/2004), *The Sun: A stormy star*, National Geographic, pp13-33
- [9]. Joe D’Aleo (2008), *Ultralong Solar Cycle 23 and Possible Consequences*, Internet.

- [10]. Hargreaves.J.K (1979), *The upper Atmosphere and Solar – terrestrial Relations*, Van Nostrand Reinhold Company, USA
- [11]. SpaceCast/PowerCast (2003), *Overview of Solar and Geomagnetic Storm Conditions and Impacts october 24-November 5*, Internet.
- [12]. Sahai.Y, Hoang Thai Lan, et.al. (2009), *Effect observed in the ionospheric F region in the east Asian sector during the intense geomagnetic disturbances in the early part of November 2004*, J. Geophys. Res, Vol 114, pp1-11

Tóm tắt

Những năm cuối trong chu kỳ hoạt động Mặt trời thường xảy ra các trận bão Mặt trời khốc liệt, gây ảnh hưởng đến khí quyển tầng cao của Trái đất. Bài báo này khảo sát sơ bộ tình hình biến động Mặt trời trong các năm 2004, 2005, 2006, thuộc cuối chu kỳ hoạt động Mặt trời thứ 23 và đối chiếu với số liệu điện ly thu nhận được tại miền Nam Việt Nam trong giai đoạn này để nhận định về khả năng nghiên cứu tiếp ảnh hưởng của hoạt động Mặt trời lên trạng thái của điện ly.

Abstract

Contrasting the data of solar storms and the ones of electrolytic dissociation in the South of Vietnam in the last years of the 23rd solar cycle

In the years at the end of solar cycle, there are usually many fierce solar storms that cause disturbances in the Earth's Upper Atmosphere This paper is about the primary analysis of solar changes in the years of 2004, 2005, 2006 - the last years at the end of the 23rd Solar Cycle – in comparison with data of electrolytic dissociation in the South of Vietnam at that time to suggest continuous research on affects of solar storms to electrolytic dissociation