

DOI: <http://dx.doi.org/10.18524/1810-4215.2018.31.146662>

THE CATALOG OF MAGNETIC STORMS FOR ODESSA MAGNETIC ANOMALY ZONE

L.I. Sobitnyak¹, M.I. Ryabov¹, A.L. Sukharev¹, M.I. Orlyuk², A.O. Romenets², Yu.P. Sumaruk²¹ URAN-4 Observatory, Radio-astronomical institute of NAS of Ukraine² Institute of geophysics NAS of Ukraine

ABSTRACT. On magnetic observatory "Odessa" since 1948 measurements of a magnetic field of Earth. At the same time measurements of three elements of a magnetic field are registered: horizontal component (H), vertical component (Z) and inducement (D). On the basis of these data the catalog of magnetic storms in the 21st century is made. In this release of the catalog during 2000-2009 date and time of the beginning and end of a storm, the storm duration, amplitude on three elements of a magnetic field are specified: H, Z, D, the characteristic of magnetic storms with the indication of the fissile periods. The magnetic station "Odessa" is located near a zone of a magnetic anomaly. For identification of reaction in the nature of the geomagnetic activity arising owing to existence of a magnetic anomaly comparison of geomagnetic disturbances at Odessa and Moscow was carried out.

Keywords: Solar activity, magnetic storms, magnetic storm catalog, magnetic anomaly.

АБСТРАКТ. На магнітній обсерваторії «Одеса» з 1948 року ведуться вимірювання магнітного поля Землі. При цьому реєструються вимірювання трьох елементів магнітного поля: горизонтальної складової (H), вертикальної складової (Z) і схилення (D). На підставі цих даних складено каталог магнітних бур в XXI столітті. У цьому випуску каталогу, за період 2000-2009 роки, вказані дата і час початку і кінця бурі, тривалість бурі, амплітуда по трьох елементах магнітного поля: H, Z, D, характеристика магнітних бур із зазначенням активних періодів.

Моніторинг потоків потужних галактичних і позагалактичних радіоджерел виконується на радіотелескопі «УРАН-4» Одеської обсерваторії Радіоастрономічного інституту НАН України з 1987 р. і до тепер. У програму моніторингу входять радіогалактики 3C274, 3C405 і залишки наднових 3C144, 3C461. Спостереження радіоджерел проводилися окремими сеансами, в межах ± 2 години до і після часу їх кульмінації. Час проходження радіоджерел 3C144, 3C274, 3C405 через діаграму

спрямованості становило 40 хвилин (для кожного часового кута), для 3C461 – 60 хвилин. Загальний час добового моніторингу перевищує 13 годин. Зміни потоків випромінювання радіоджерел на декаметрових хвилях визначаються станом іоносфери під впливом космічної погоди. Цей каталог був складений, щоб визначити причини зміни потоку космічних радіоджерел за даними спостереження на радіотелескопі URAN-4 в Одеській обсерваторії Інституту радіоастрономії Національної академії наук України.

Магнітна обсерваторія «Одеса» розташована поблизу зони магнітної аномалії. Для виявлення ефектів «відгуку» в прояві характеру геомагнітних бур, які виникають внаслідок наявності магнітної аномалії, було проведено порівняння геомагнітних збурень на магнітних обсерваторіях «Одеса» та «Москва» (ІЗМІРАН). Зокрема виявлено що загальна тривалість магнітних бур за період 2000-2009 роки в Одесі довше, ніж в Москві. В більшості випадків тривалість потужних магнітних бур в Одесі більше, ніж в Москві.

Ключові слова: сонячна активність, магнітні бурі, каталог магнітних бур, магнітна аномалія.

The magnetic observatory «Odessa» was founded by the Novorossiysk Imperial University, in the territory of a botanical garden, at the beginning of the XX century. In 1936 it was transferred to the village of Stepanovka (near Odessa) by the Odessa State University. After World War 2th the station became to belong to the Institute of Geophysics. From 1948 to 2010, analog measurements of the Earth's magnetic field were conducted at the «Odessa» Magnetic Observatory. At the same time measurements of three elements of a magnetic field are registered: horizontal component (H), vertical component (Z) and inclination (D) [1]. Figure 1 presents a monthly review of the state of the magnetic field in November 2003.

Месяц НОЯБРЬ 2003г.
ВРЕМЯ МИРОВОЕ

МАРШРУТНЫЙ ОБЗОР СОСТОЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Обсерватория «ОДЕССА»
Ведомство НАН Украины

№	Дни	С												№ бурь	НАЧАЛО		КОНЕЦ		Продолж.	Амплитуда			Характер	АКТИВНЫЕ ПЕРИОДЫ		
		3	6	9	12	15	18	21	24	Дата	УТ	Дата	УТ		Н	З	Д	Дата		УТ	Дата	УТ				
1	4	3	3	3	3	4	5	5	30																	
2	3	3	3	3	3	3	5	3	26	№31	1/х	06 ^h	4/х	11 ^h	47 ^h	188п	103п	54п	У							
3	3	4	3	4	3	3	3	4	24	№32	6/х	13 ^h	4/х	06 ^h	14 ^h	122п	71п	47п	У							
4	3	3	5	6	7	3	3	3	31	№33	9/х	08 ^h	10/х	04 ^h	14 ^h	124п	118п	54п	У							
5	3	3	3	3	3	3	3	4	25	№34	10/х	06 ^h	13/х	01 ^h	64 ^h	162п	152п	74п	У	11/х	04 ^h	11/х	23 ^h			
6	3	3	2	2	2	3	6	5	26																	
7	3	3	3	3	2	3	2	2	21	№35	13/х	06 ^h	15/х	01 ^h	43 ^h	120п	112п	59п	У	12/х	03 ^h	12/х	21 ^h			
8	2	2	2	2	4	4	3	2	21	№36	15/х	05 ^h 54	18/х	21 ^h	94 ^h	130п	122п	61п	У	13/х	03 ^h	14/х	03 ^h			
9	2	3	4	3	6	5	6	3	32																	
10	4	3	4	4	5	5	5	5	35	№37	20/х	08 ^h 00	22/х	03 ^h	43 ^h	512п	341п	179п	О.Б.	16/х	06 ^h	18/х	02 ^h			
11	5	4	6	5	5	6	6	5	42	а)	22/х	14 ^h	23/х	06 ^h	16 ^h	166п	91п	112п	М	20/х	08 ^h	21/х	08 ^h			
12	4	4	3	4	4	6	5	4	34																	
13	4	3	5	5	6	6	6	6	41																	
14	4	3	4	5	5	4	5	4	34																	
15	3	4	4	4	5	4	5	4	36																	
16	4	3	5	4	5	4	5	4	36																	
17	4	4	4	5	6	6	5	5	34																	
18	5	3	4	4	6	6	5	4	39																	
19	3	3	3	3	3	3	3	3	33																	
20	3	4	4	6	4	4	4	4	20																	
21	4	6	5	3	4	4	4	4	44	№31	Червоная буря с возмущенными магнитосферой;															
22	4	3	3	3	4	4	3	3	35	№32	Червоная буря с возмущенными магнитосферой;															
23	4	4	4	4	5	6	5	3	33	№33	Червоная буря с возмущенными магнитосферой;															
24	3	3	3	3	3	5	3	4	29	№34	Червоная буря с возмущенными магнитосферой;															
25	3	3	3	3	4	5	3	4	26	№35	Червоная буря с возмущенными магнитосферой;															
26	3	3	2	2	3	3	3	3	28	№36	Червоная буря с возмущенными магнитосферой;															
27	3	3	3	3	3	3	3	3	21	№37	Отебел буря с возмущенными магнитосферой;															
28	3	3	3	3	3	3	3	3	18	а)	Малая буря с возмущенными магнитосферой;															
29	3	3	3	3	3	3	3	3	14																	
30	2	3	3	3	3	4	4	5	27																	

Обзор составлен: газ — проверка: Месиф

Figure 1: Review of the state of the magnetic field in November 2003

On the basis of data of magnetic observatory «Odessa» the catalog the magnetic storms is made. This issue of the catalog for 2000-2009 years include: date and time of the beginning and end of a storm, the storm duration, amplitude on three elements of a magnetic field are specified: H, Z, D, the characteristic of magnetic storms with the indication of the fissile periods.

As an example, data for the period January-March 2003 are presented at Table 1. The total number of minor, moderate, strong and extreme storms shown in table 2 (for the period 2000-2009).

This catalog was compiled to identify the causes of changes in the flux of cosmic radio sources in the decameter range according to monitoring observations at the URAN-4 radio telescope at the Odessa Observatory of the Radio Astronomy Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, which have been conducted since 1987.

The magnetic observatory "Odessa" is situated near the intensive magnetic anomaly. The identification of the magnetic anomaly influence on geomagnetic activity comparison of characteristics of magnetic storms at according to the magnetic observatorys "Odessa" and "Moscow" was carried out. The total duration of all magnetic storms throughout the year in Odessa is more than in Moscow (IZMIRAN) (Figure 2).

Table 3 provides information on the duration of individual magnetic storms in the magnetic observatorys "Odessa" and IZMIRAN for 2001-2003. With a greater amplitude of magnetic field disturbance in the IZMIRAN magnetic observatory, the duration of magnetic storms in Odessa is longer.

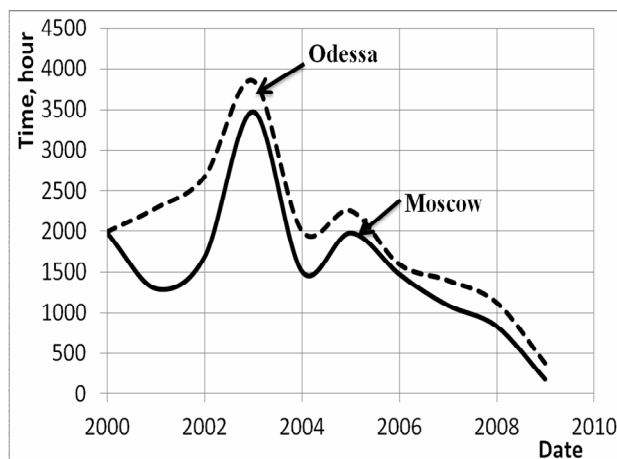


Figure 2: The total annual duration of magnetic storms according to the magnetic observatorys "Odessa" and "Moscow" (2000-2010).

Conclusion

On the basis of data of magnetic observatory «Odessa» the catalog the magnetic storms is made. This issue of the catalog for 2000-2009 years include: date and time of the beginning and end of a storm, the storm duration, amplitude on three elements of a magnetic field are specified: H, Z, D, the characteristic of magnetic storms.

1. The comparison duration of magnetic storms according to the magnetic observatory "Odessa" is longer than at "Moscow" (IZMIRAN).

2. It is planned to create a catalog of magnetic storms according to the Odessa station for the entire monitoring period of space radio sources at the RT URAN-4 in order

Table 1: Digital catalog of magnetic storms and their characteristics

Beginning		End		Duration, h	Amplitude			Storm class	Active periods				Comment
date	UT	date	UT		H	D	Z		begin		end		
				date				UT	date	UT			
03.01.2003	12:00	04.01.2003	0:00	36	95	94	36	minor					Minor storm with the gradual beginning
18.01.2003	6:00	20.01.2003	6:00	48	105	64	39	minor					Minor storm with the gradual beginning
20.01.2003	10:00	23.01.2003	4:00	66	98	68	38	minor					Minor storm with the gradual beginning
29.01.2003	9:00	30.01.2003	20:00	35	116	124	42	moderate					Moderate storm with the gradual beginning
01.02.2003	15:00	05.02.2003	3:00	84	176	145	82	moderate	01.02.2003	18:00	03.02.2003	2:00	Moderate storm with the gradual beginning
									03.02.2003	12:00	04.02.2003	12:00	
08.02.2003	7:00	09.02.2003	3:00	20	75	70	26	minor					Minor storm with the gradual beginning
12.02.2003	8:00	13.02.2003	1:00	17	83	74	26	minor					Minor storm with the gradual beginning
13.02.2003	21:00	15.02.2003	21:00	48	80	105	35	minor	14.02.2003	9:00	15.02.2003	18:00	Minor storm with the gradual beginning
16.02.2003	6:00	17.02.2003	2:00	20	86	62	32	minor					Minor storm with the gradual beginning
26.02.2003	6:00	28.02.2003	1:00	43	106	114	48	moderate					Moderate storm with the gradual beginning
28.02.2003	6:00	01.03.2003	3:00	21	93	85	42	minor					Minor storm with the gradual beginning
03.03.2003	15:00	05.03.2003	3:00	36	92	131	57	moderate					Moderate storm with the gradual beginning
05.03.2003	9:00	07.03.2003	12:00	51	103	96	46	minor					Minor storm with the gradual beginning
20.03.2003	6:00	22.03.2003	2:00	44	119	101	50	moderate					Moderate storm with the gradual beginning
22.03.2003	19:00	24.03.2003	2:00	31	106	85	32	minor					Minor storm with the gradual beginning
28.03.2003	16:00	31.03.2001	3:00	59	98	124	81	moderate					Moderate storm with the gradual beginning
31.03.2003	6:00	01.04.2003	4:00	22	127	111	62	moderate					Moderate storm with the gradual beginning

Table 2: Amount of magnetic storms in the catalog for 2000-2009

Storm class	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
minor	25	31	39	38	31	30	32	34	28	11
moderate	16	27	21	36	11	16	9	5	4	0
strong	5	4	4	1	4	5	1	0	0	0
extreme	3	6	2	2	2	4	0	0	0	0

Table 3: The duration of the most intense magnetic storms according to the magnetic observatories "Odessa" and IZMIRAN

2001			2002			2003		
Date	Odessa	Moscow	Date	Odessa	Moscow	Date	Odessa	Moscow
19.03.2001	38	40	10.01.2002	89	30	24.04.2003	108	41
28.03.2001	35	28	17.04.2002	43	21	26.06.2003	102	41
31.03.2001	70	9	19.04.2002	39	9	15.07.2003	52	2
08.04.2001	35	24	11.05.2002	30	22	28.07.2003	157	40
11.04.2001	29	18	23.05.2002	12	9	20.08.2003	116	56
18.04.2001	34	10	01.08.2002	88	26	15.09.2003	127	56
17.08.2001	36	8	01.10.2002	45	61	16.10.2003	91	40
21.10.2001	48	4	03.10.2002	65	50	15.11.2003	94	2
05.11.2001	62	40	02.11.2002	125	20	20.11.2003	43	9

to identify manifestations of geomagnetic disturbances during radio astronomical observations and their contribution to changes in radio source fluxes on decameter waves.

3. These studies will also be supplemented by a comparative analysis of the manifestation of magnetic storms of the magnetic anomaly zone in Odessa and data from other magnetic observatories in Ukraine.

References

- Orliuk M., Sumaruk Yu., Sumaruk T., Romenets A., Melnychuk I.: 2009, in The IAGA11th Scientific Assembly in Sopron, Hungary, iaga2009sopron.hu/iaga_abstracts.
- Russel, C. T. and McPherron, R. L., 1973. Semiannual Variation of Geomagnetic Activity. *J. Geophys. Res. Space Phys.* vol. 78, is. 1, pp. 92–108. DOI: 10.1029/JA078i001p000922.
- Plasma heliogeophysics. Moscow: Fizmatlit, 2008, 1-2, 560.
- Miroshnichenko L.I., Physics of the Sun and solar-terrestrial connections. M.: University book, 2011, 174 p.
- Obridko V.N., Nagovitsyn Y.A. Solar activity, cyclicity and prediction methods. St. Petersburg: BBM, 2017, 467p.
- BRUZEK, A. and DURRANT, C. J., eds., 1977 Illustrated glossary for solar and solar-terrestrial physics. Dordrecht, Boston: D. Reidel Pub. Co.