КАТАЛОГ МАГНИТНЫХ БУРЬ ДЛЯ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ПОТОКОВ РАДИОИСТОЧНИКОВ НА РТ УРАН-4 РИ НАНУ В ЗОНЕ ОДЕССКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

**Рябов М.И.¹, Соби́тняк Л.И.¹, Орлюк М.И.², Сухарев А.Л.¹, Романец А.О.²,
Сумарук Ю.П.², Пилипенко А.А.¹**

¹Одесская обсерватория «УРАН-4» Радиоастрономического института НАНУ,
Одесса, Украина

²Институт геофизики имени С.И. Субботина НАНУ, Киев, Украина

THE MAGNETIC STORMS CATALOG FOR MONITORING DATA OF RADIO SOURCES FLUXES AT RT URAN-4, IN THE ZONE OF THE ODESSA MAGNETIC ANOMALY

**Ryabov M.I.¹, Sobitnyak L.I.¹, Orlyuk M.I.², Sukharev A.L.¹, Romenets A.O.²,
Sumaruk Yu.P.², Pilipenko A.A.¹**

¹URAN-4 Observatory, Radio-astronomical institute of NAN of Ukraine, Odessa, Ukraine

²Institute of Geophysics by S.I. Subbotin name NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine

On magnetic observatory "Odessa" of the Institute of Geophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine since 1948 measurements of a magnetic field of Earth. At the same time, measurements of three elements of a magnetic field: horizontal component (H), vertical component (Z) and inclination (D). Based on the measurement data of the magnetic observatory, a digital catalog of magnetic storms was compiled for the period of measurement of the fluxes of powerful space radio sources carried out on the URAN-4 radio telescope. The catalog was compiled for possible changes in the fluxes of cosmic radio sources, according to observations at the URAN-4 radio telescope. For magnetic storms of the period 1987-1995, 2000-2009, the date and time of the beginning and end of the magnetic storm, the duration of the magnetic storm, the amplitude of the three elements of the magnetic field: H, Z, D, and the characteristic of the type of magnetic storm are indicated.

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 (IZMIRAN) was carried out. The comparison shows that the total annual duration there are more magnetic storms in Odessa than in Moscow. This demonstrates the special role of the magnetic anomaly in the development of geomagnetic disturbances.

DOI: 10.31725/0552-5829-2021-229-232

Введение

Магнитная обсерватория «Одесса» была основана Новороссийским Императорским Университетом на территории ботанического сада, в начале XX века. В 1936 году Одесский Государственный Университет перевел его в село Степановка (вблизи Одессы). После Второй мировой войны станция стала принадлежать Институту геофизики. С 1948 по 2010 годы в «Одесской» магнитной обсерватории проводились аналоговые измерения магнитного поля Земли. При этом регистрировались данные трех элементов магнитного поля: горизонтальной составляющей

(H), вертикальной составляющей (Z) и наклона (D) на основании которых представлялись данные о магнитных бурях в табличной форме [1].

На основании данных магнитной обсерватории «Одесса» составлен цифровой каталог магнитных бурь. В этом выпуске каталога магнитных бурь за 1987–1995 и 2000–2009 годы указаны: дата и время начала и окончания магнитной бури, указана длительность магнитной бури, амплитуда трех элементов магнитного поля: H, Z, D, характеристика магнитных бурь. Каталог был составлен для выявления причин изменения уровня потока космических радиоисточников, по данным наблюдений на радиотелескопе УРАН-4 в Одесской обсерватории Радиоастрономического Института Национальной академии наук Украины, которые проводятся с 1987 года.

Данные об изменении потоков мощных радиоисточников в периоды экстремальных состояний солнечной активности представлены в работе [3]. Также в этой работе приведены результаты расчёта моделей множественного корреляционного анализа, что демонстрирует зависимость изменений потока радиоисточников от основных показателей, характеризующих состояние космической погоды. Данные наблюдений магнитной обсерватории «Одесса», за период январь-февраль 2003 года, представлены в таблице. Общее количество малых, умеренных, сильных и экстремальных магнитных бурь за весь период отображено на рисунке 1. Полное содержание каталога представлено в работе [2].

Таблица. Цифровой каталог магнитных бурь и их характеристики.

Начало		Конец		Длительность, h	Амплитуда			Класс вспышки	Активные периоды				Комментарий
									Начало		Конец		
Дата	UT	Дата	UT		H	D	Z		Дата	UT	Дата	UT	
03.01.2003	12:00	04.01.2003	0:00	36	95	94	36	Mг					Малая буря с постепенным началом
18.01.2003	6:00	20.01.2003	6:00	48	105	64	39	M					Малая буря с постепенным началом
20.01.2003	10:00	23.01.2003	4:00	66	98	68	38	M					Малая буря с постепенным началом
29.01.2003	9:00	30.01.2003	20:00	35	116	124	42	У					Умеренная буря с постепенным началом
01.02.2003	15:00	05.02.2003	3:00	84	176	145	82	У	01.02.2003	18:00	03.02.2003	2:00	Умеренная буря с постепенным началом
									03.02.2003	12:00	04.02.2003	12:00	
08.02.2003	7:00	09.02.2003	3:00	20	75	70	26	M					Малая буря с постепенным началом
12.02.2003	8:00	13.02.2003	1:00	17	83	74	26	M					Малая буря с постепенным началом
13.02.2003	21:00	15.02.2003	21:00	48	80	105	35	M	14.02.2003	9:00	15.02.2003	18:00	Малая буря с постепенным началом
16.02.2003	6:00	17.02.2003	2:00	20	86	62	32	M					Малая буря с постепенным началом
26.02.2003	6:00	28.02.2003	1:00	43	106	114	48	У					Умеренная буря с постепенным началом
28.02.2003	6:00	01.03.2003	3:00	21	93	85	42	M					Малая буря с постепенным началом

Рис. 1. Графическое представление количества магнитных бурь в каталоге.

Зона магнитной аномалии

Магнитная обсерватория «Одесса» расположена вблизи крупной региональной магнитной аномалии. Поскольку купол геомагнитного поля простирается на высоты около 90 км, в ионосферный слой, где происходит формирование вариационной (быстропеременной) составляющей геомагнитного поля, то региональные магнитные аномалии могут влиять на проявление переменности геомагнитного поля. При обработке длительных, многолетних данных наблюдений выявлено влияние магнитной аномалии на геомагнитную активность Земли.

Проведено сравнение характеристик магнитных бурь по данным магнитных обсерваторий «Одесса» и «Москва». Общая продолжительность всех магнитных бурь в течение года в Одессе больше, чем в Москве (рис. 2).

Рис. 2. Годовая продолжительность магнитных бурь, по данным магнитных обсерваторий «Одесса» и «Москва».

Выводы

1. На основании данных магнитной обсерватории «Одесса» составлен каталог магнитных бурь. В этом выпуске каталога за 1987–1994 и 2000–2009 годы указаны: дата и время начала и конца магнитной бури, длительность магнитной бури, амплитуда трех элементов магнитного поля: H, Z, D, характеристика магнитной бури.

2. Суммарная годовая продолжительность магнитных бурь в зоне Одесской магнитной аномалии больше чем на более высоких геомагнитных широтах (Москва, ИЗМИРАН).

3. Планируется завершение работы над созданием полного цифрового каталога магнитных бурь по магнитной станции «Одесса» за весь период мониторинга космических радиоисточников на РТ УРАН-4 с целью выявления проявлений геомагнитной активности на состояние ионосферы.

4. Эти исследования будут дополнены сравнительным анализом проявления магнитных бурь в зоне магнитной аномалии в Одессе и данными других магнитных обсерваторий.

Литература

1. *Orliuk Mykhailo, Sumaruk Yuri, Sumaruk Taras, et al.* Geomagnetic observatories of the Ukraine: equipment, measurement practice and data interpretation. The IAGA11th Scientific Assembly in Sopron, Hungary. – 2009, <http://www.iaga2009sopron.hu/abstracts/>
2. *Sobitnyak L.I., M.I. Ryabov, A.L. Sukharev, et al.* The catalog of magnetic storms for Odessa magnetic anomaly zone // *Odessa Astronomical Publications*, 2018, Vol. 31, P. 163-166
3. *Sobitniak L.I., M.I. Ryabov, A.L. Sukharev, S.K. Panishko.* Structure of variability indexes of cosmic weather as applied to data monitoring of fluxes of radio sources at the “URAN-4” radio telescope // *Radio physics and radio astronomy*, 2017, Vol. 22, No. 4, P. 294
4. *Ryabov M.I., A.L. Sukharev, M.I. Orlyuk, et al.* Comparative analysis of geomagnetic disturbances in the Odessa magnetic anomaly area in the 24th solar activity cycle // *radio physics and radio astronomy*, 2019, Vol. 24, No. 1, P. 68
5. *Sukharev A.L., M.I. Orlyuk, M.I. Ryabov, A.A. Romenets.* On the First Results of Measurements of Geomagnetic Short-Period Field Variations in the Odesa Magnetic Anomaly Zone with a Second-Long Resolution // *radio physics and radio astronomy*, 2018, Vol. 23, No. 2, P. 116