

УДК 523.947

Особенности рекуррентных проходов гелиосферного плазменного слоя в минимуме 23 цикла в 2007–2008 гг.

Т.Е. Вальчук

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн
им. Н.В. Пушкова РАН, Троицк, Россия
e-mail: valchuk@izmiran.ru

Рекуррентные проходы гелиосферного плазменного слоя (ГПС) в период эпохи минимума солнечной активности (СА) 23-го цикла могут служить своеобразной оценочной базой вариаций крупномасштабных фоновых магнитных полей в экваториальном поясе Солнца, поскольку общее магнитное поле Солнца в минимуме представлено квазидипольной конфигурацией, а ГПС становится более плоским и приближенным к плоскости солнечного экватора. При этом секторная структура (СС) межпланетного магнитного поля (ММП) в случае “плоского” ГПС отображается на орбите Земли в виде наличия двух секторов, соответственно положительного и отрицательного, т. к. орбита Земли на 7° отстоит от гелиоэкваториальной плоскости во время летнего и зимнего солнцестояний. Земля подвергается преимущественному воздействию каждого полюса в течение полугодия. Спорадические вспышечные события СА, выбросы волокон и корональной массы слабы и немногочисленны в период минимума СА. Изменения СС представляют собой доминанту соответствующего магнитного полюса Солнца под волной изогнутости ГПС. В свою очередь в секторной структуре периода минимума сказываются проявления “старых” активных областей, достигающих предельного спуска в низкие гелиошироты. Конфигурация ГПС в виде двух секторов – это вариант предельного успокоения МП Солнца в минимуме. По-видимому, этот период минимума является особенным.

Характерно, что пятна нового цикла, которые должны появиться в высоких гелиоширотах, с появления которых собственно отсчитывают рождение нового цикла, на первых порах не вызывают большой геомагнитной возмущенности. Только по мере нарастания групп пятен нового цикла и усиления вспышечной активности происходит рост геомагнитных возмущений уже на ветви роста нового 11-летнего цикла. До конца 2007 года уверенных проявлений пятен нового 24-го цикла СА не наблюдалось, фаза минимума, по-видимому, не завершена.

Однако 2-я половина 2007 года была чрезвычайно интересна переходом именно к вышеупомянутому 2-секторному состоянию ММП (Вальчук, 2008). Эта ситуация исследована на материале КА Wind (параметры ММП и плазмы СВ). С помощью фрактальных расчетов по методу Хигучи (Хигучи, 1988) определялось прохождение ГПС, далее анализировалась конфигурация крупномасштабного магнитного поля на диске Солнца и поле на поверхности источника. Двухсекторная структура ММП в минимуме СА продолжилась в начале 2008 года. В дальнейшем изменение ситуации будет связано с новыми проявлениями СА в грядущем 11-летнем цикле.

Представлены результаты определения фрактальных характеристик (Вальчук и др., 2004; Вальчук, 2007) ГПС в минимуме, отмечена главная особенность двух последних лет минимума: наличие мощных высокоскоростных потоков СВ, лидирующие границы которых были

основными факторами, вызывающими магнитосферные возмущения. Регионы коротации при распространении ВСП в гелиосфере обусловили большинство геомагнитных бурь, преимущественно малых, реже – умеренных. Магнитных бурь, подобных экстратуре 13 декабря 2006 года, за рассматриваемый период не наблюдалось.

Литература

- Вальчук Т.Е. (Val'chuk T.E.) // Flow solar wind structure in the minimum of solar cycle. Proceedings of 30-th Annual Seminar "Physics of Auroral Phenomena". Apatity Print. Kola Science Centre RAS. 2008. P. 54.
- Хигучи Т. (Higuchi T.) // Approach to an irregular time series on the basis of the fractal theory. Physica. 1988. D31. P. 277.
- Вальчук Т.Е. Могилевский Э.И., Одинцов В.И. // Геомагнетизм и аэрономия. 2004. Т. 44. №. 1. С. 16.
- Вальчук Т.Е. (Val'chuk T.E.) // Fractal characteristics of heliosphere plasma layer transitions in 2006. Proceedings of 31-st Annual Seminar "Physics of Auroral Phenomena". Apatity Print. Kola Science Centre RAS. 2007. P. 145.