

O. I. СОКОЛОВА

ГЕОМАГНИТНЫЕ БУРИ С ВНЕЗАПНЫМ НАЧАЛОМ И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С МЕЖПЛАНЕТНЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ В ПЕРИОД МИНИМУМА СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ 2006–2008 гг.

ДТОО «Институт ионосферы» АО «НЦКИТ», г. Алматы

Исследована связь бурь с внезапным началом, зарегистрированных в Геомагнитной обсерватории «Алма-Ата» ДТОО «Институт ионосферы» АО «НЦКИТ» (43.25 N, 76.92 E), с Dst-индексами за период 2006–2008 гг. Показано, что на средних широтах при отрицательном значении Dst вариации, происходит понижение геомагнитного поля по dX и F компонентам, с последующим восстановлением до спокойного уровня.

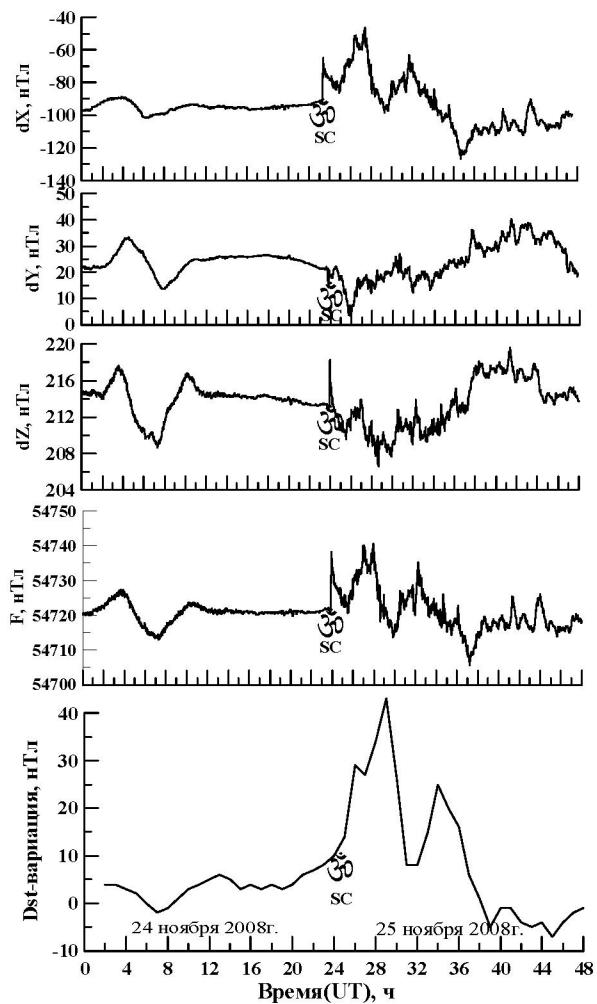
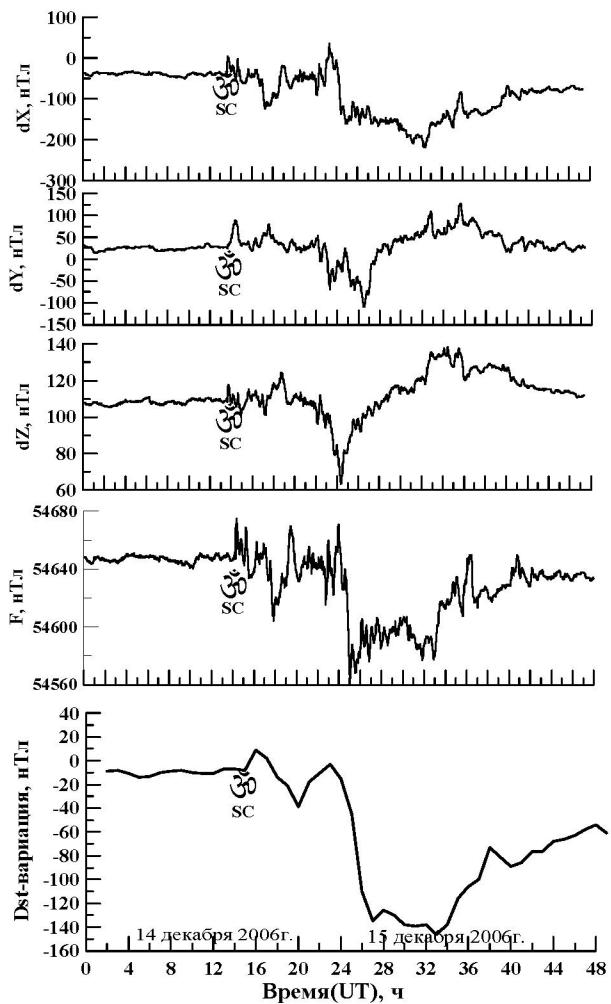
Известно, что внезапное начало бури SSC (Storm Sudden Commencement) характеризует резкое увеличение компонент геомагнитного поля. Такого плана бури обычно охватывают всю Землю. Они разделяются на бури с внезапным началом и бури с постепенным началом. Предполагают, что внезапное начало бури происходит при взаимодействии магнитогидродинамической ударной волны, связанной с солнечными вспышками, с магнитосферой [1]. Но действительный характер взаимодействия еще не известен полностью. Обычно внезапное начало бури на магнитограммах выглядит как резкий скачок в сторону увеличения значений компонент геомагнитного поля с дальнейшим уменьшением значений до прежнего уровня. Продолжительность скачка изменяется от нескольких долей минут до нескольких минут [2]. Проведя анализ геомагнитных возмущений, зарегистрированных на Геомагнитной обсерватории «Алма-Ата» за период 2006–2008 гг., были выявлены бури с внезапным началом (всего 32 бури).

В работе исследована связь бурь с внезапным началом, зарегистрированных на геомагнитной обсерватории «Алма-Ата», с Dst-индексами за период 2006–2008 гг. Dst-индексы были получены из Мирового центра данных в г. Киото, Япония (World Data Center for Geomagnetism, Kyoto). Dst – это усредненная по нескольким обсерваториям вариация магнитного поля – шторм-тайм вариация (storm-time variation). Индекс Dst является одним из наиболее известных при исследовании эффектов космической погоды. Dst-вариация не представляет собой единого физического явления и определяется развитием двух различных процессов [2, 3]. Считается, что увеличение горизонтальной составляющей геомагнитного поля в начальной фазе бури вызвано полем токов текущих вдоль поверхности магнитосферы Земли, а понижение развитием в магнитосфере колецевых токов западного направления. Поэтому принято Dst-вариацию представлять как Dst = DCF+DR, где DCF – поле поверхностных токов и DR – поле колецевых токов. Dst представляет возмущенное аксиально-симметричное относительно дипольной оси поля. Его вариация отображает возникновение и интенсивность магнитных бурь. Существует следующая классификация бурь по Dst:

- от -30 нТл до -50 нТл – слабые;
- от -50 нТл до -100 нТл – умеренные;
- от -100 нТл до -200 нТл – сильные;
- от -200 нТл до -350 нТл – очень сильные;
- от -350 нТл – экстремальные.

На рис. (слева) представлен пример SC и Dst вариации в геомагнитном поле во время сильной магнитной бури 14–15 декабря 2006 г. По данным геомагнитной обсерватории «Алма-Ата» буря началась 14 декабря 2006 г. в 14 ч 14 мин (UT) с внезапного начала. Характеристика бури большая магнитная буря (БМБ), длительность порядка 30 ч, локальный индекс магнитной активности $k = 7$. Из рисунка видно, что по dX и F компонентам геомагнитного поля на средних широтах идет понижение поля, с последующим восстановлением до спокойного уровня. По данным Мирового центра данных в г. Киото 14–15 декабря 2006 г. Dst изменился от -45 до -146 нТл, что также характеризует данную бурю как сильную. Из рисунка видно, что Dst-вариация имеет отрицательное значение, т.е. идет понижение геомагнитного поля. Такое понижение обычно бывает вызвано

изменением экваториальной токовой системы (кольцевого тока) в магнитосфере. В формировании кольцевого тока могут участвовать различные процессы, например, направленная к Земле конвекция плазмы из хвоста магнитосферы, адиабатическое движение радиационного пояса ионов под действием направленного с утра на вечер электрического поля и др. На рис. (справа) представлен пример SC и Dst вариации в геомагнитном поле во время магнитной бури 24–25 ноября 2008 г. По данным геомагнитной обсерватории «Алма-Ата», буря началась 24 ноября 2008 г. в 23 ч 51 мин (UT) внезапно. Характеристика бури малая магнитная буря (ММБ), длительность порядка 18 ч, локальный индекс магнитной активности $k = 4$. Из рисунка видно, что по dX и F компонентам геомагнитного поля на средних широтах идет повышение поля, с последующим восстановлением до спокойного уровня. По данным Мирового центра данных, в г. Киото максимальное значение $Dst = 43$ нТл, что характеризует данную бурю как слабую. Из рисунка видно, что Dst -вариация имеет положительное значение, т.е. идет повышение геомагнитного поля. Принято считать, что положительная Dst -вариация вызывается сжатием магнитосферы из-за возрастания давления солнечного ветра.



SC и Dst вариации в геомагнитном поле во время магнитных бурь, наблюдавшейся на обсерватории «Алма-Ата» 14–15 декабря 2006 г. (слева) и 24–25 ноября 2008 г. (справа)

В заключение можно отметить, что на средних широтах при отрицательном значении Dst вариации, происходит понижение геомагнитного поля по dX и F компонентам, с последующим восстановлением до спокойного уровня. Можно предположить, что понижение связано с изменением кольцевого тока в магнитосфере. При положительном значении Dst -вариации идет повышение по dX и F компонентам геомагнитного поля. Предположительно, такое повышение может быть вызвано сжатием магнитосферы при возрастании давления солнечного ветра.

Работа выполнена по республиканской бюджетной программе 002 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности». (Шифр О.057) в рамках темы «Исследовать особенности структуры и динамики магнитосферы, ионосферы и вариаций космических лучей с целью диагностики околоземного космического пространства».

ЛИТЕРАТУРА

1. Ораевский В.Н. Плазма на Земле и в космосе. – Киев: Наук. думка, 1974. – 167 с.
2. Паркинсон У. Введение в геомагнетизм. – М.: Мир, 1986. – 528 с.
3. Амиантов А.С., Зайцев А.Н., Одинцов В.И., Петров В.Г. Вариации магнитного поля Земли. – М.: СтройАрт, 2001. – 52 с.

O. I. СОКОЛОВА

2006–2008 жж. ТЫНЫШТЫҚ ДЕНГЕЙДЕГІ КҮН БЕЛСЕНДІЛІГІ КЕЗІНДЕГІ
АЯҚ АСТЫНАН БАСТАЛАТЫН ГЕОМАГНИТТІК ДаУЫЛДАР ЖӘНЕ
ОЛАРДЫҢ ПЛАНЕТААРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТАРМЕН ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТЫЛЫҒЫ

«ҰҒЗТО» АҚ «Ионосфера институты» ЕЖШС «Алматы» Геомагниттік обсерваториясында (43.25 N, 76.92 E), тіркелген аяқ астынан басталатын дауылдардың 2006–2008 жж. ішіндегі Dst-көрсеткіштермен байланысы зерттелген. Орта ендіктерде теріс мәнді Dst түрленімдері орын алғанда, dX және F компоненттері бойынша, біртінделп тыныштық деңгейіне дейін қалыпқа келетін геомагниттік өрістің төмендеуі байқалатындығы көрсетілген.

O. I. Sokolova

GEOMAGNETIC STORMS WITH THE SUDDEN BEGINNING
AND THEIR CORRELATION WITH THE INTERPLANETARY PHENOMENA
DURING THE MINIMUM OF SOLAR ACTIVITY 2006–2008

The connection with the storm sudden commencement, registered in the geomagnetic observatory «Alma-Ata» SLP «Institute of Ionosphere», SC «NTSKIT» (43.25 N, 76.92 E), from the Dst-index for the period 2006–2008. It is shown that at mid-latitudes in the negative value of Dst variations, there is a decrease of the geomagnetic field on dX and F components, followed by reduction to the quiet level.