

СЕВЕРО-ЮЖНАЯ АСИММЕТРИЯ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА

А.А. Данилов, Г.А. Макаров
Институт космofизических исследований и аэрoномии
им. Ю.Г. Шафера СО РАН, г. Якутск
e-mail: gmaكارov@ikfia.ysn.ru

СЕВЕРО-ЮЖНАЯ АСИММЕТРИЯ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА

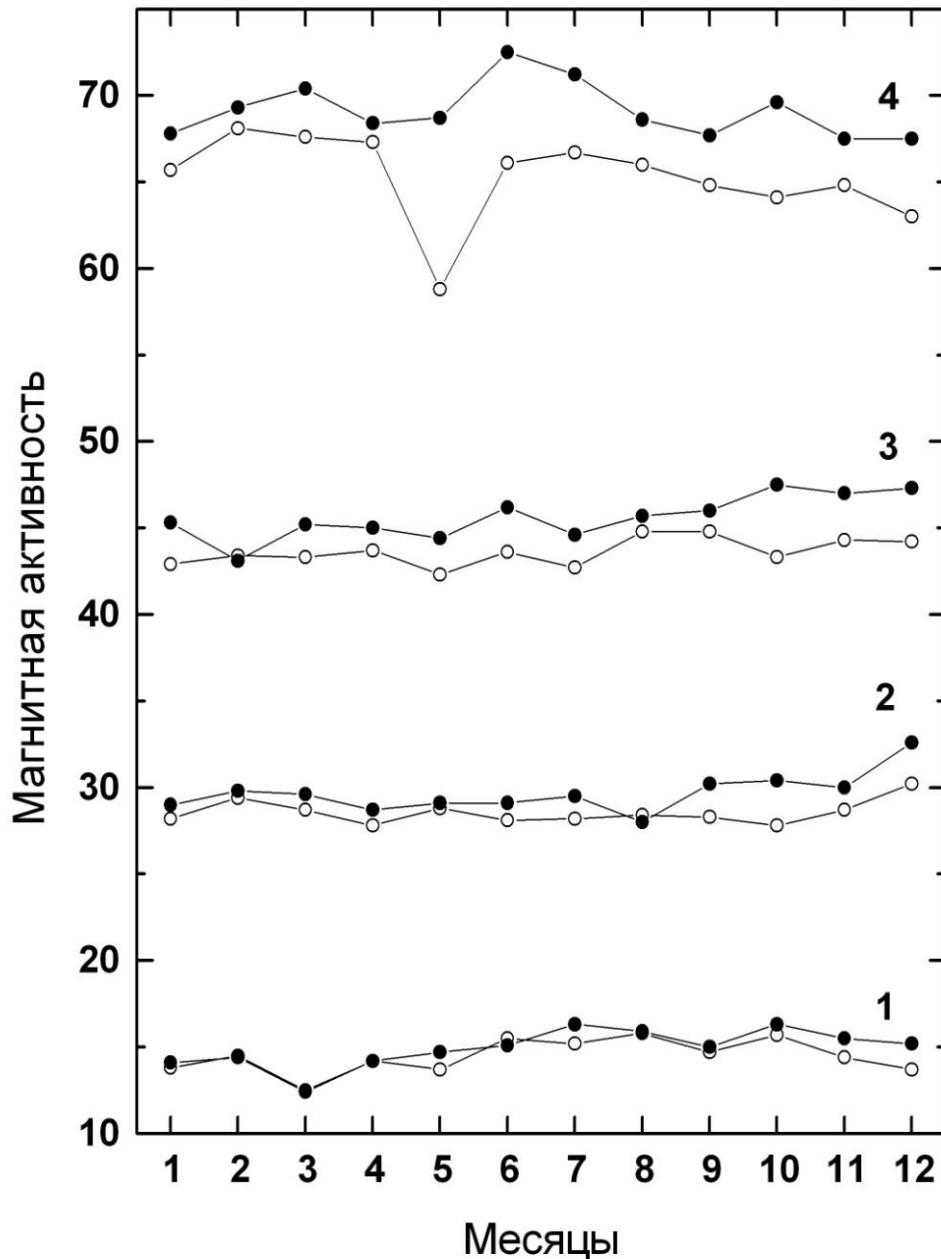
Исследуется асимметрия геомагнитной активности в северном и южном полушариях. Анализировались трехчасовые данные геомагнитных индексов a_n и a_s за 1968-1975 гг.

Весь массив данных разделялся на два класса по знаку секторной структуры ММП от Солнца (положительный сектор) и к Солнцу (отрицательный сектор).

Каждый класс разделялся на четыре группы в зависимости от уровня магнитной активности. В первую группу вошли дни, имеющие суточную сумму ΣK_p , равную 0-12 баллам, во вторую группу 13-18, в третью - 19-23, в четвертую - 24-33.

Обработка данных проводилась методом наложенных эпох. В результате получены по каждой группе трехчасовые данные и их месячные значения.

СЕВЕРО-ЮЖНАЯ АСИММЕТРИЯ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА



Годовой ход магнитной активности в активном (—) и контрольном (- -) вариантах.

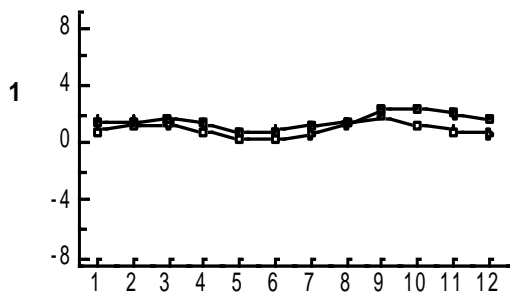
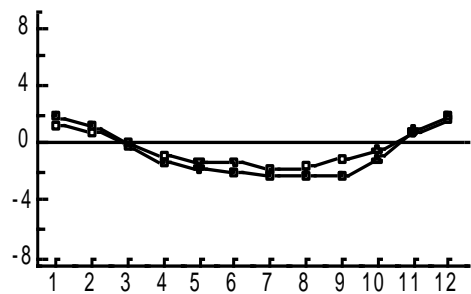
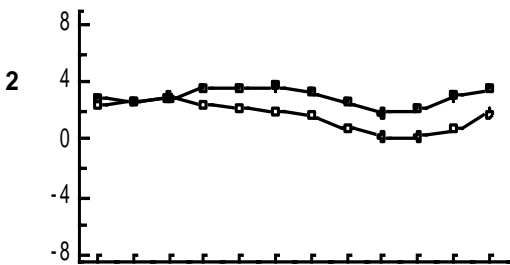
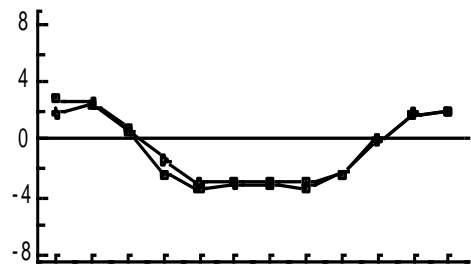
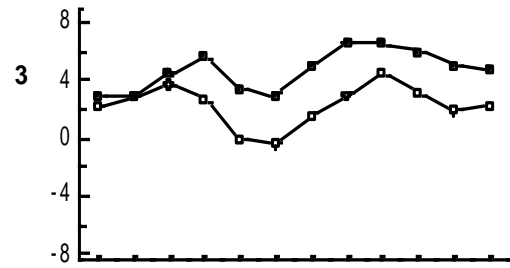
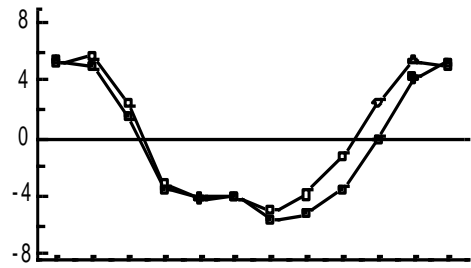
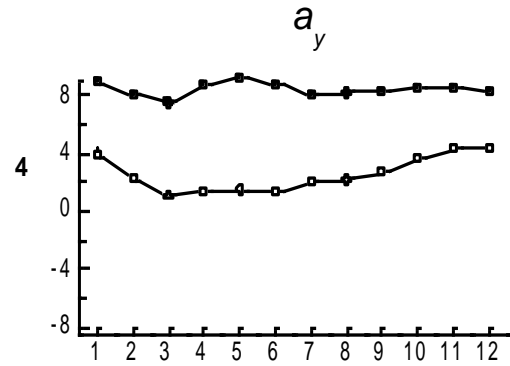
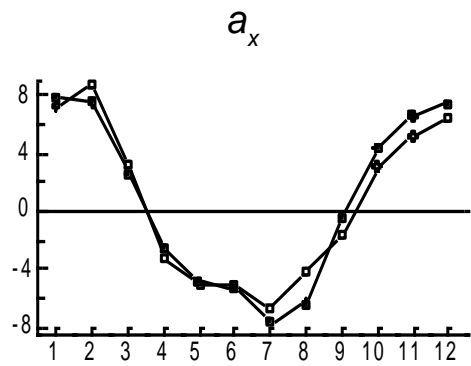
Активный вариант соответствует сумме $(a_n^+ + a_s^-)$, контрольный вариант — $(a_n^- + a_s^+)$,

где индексы обозначают северное (n) и южное (s) полушария и полярность секторов ММП.

Цифрами 1-4 обозначены уровни магнитной активности:

1 — $\Sigma K_p = 0-12$; 2 - 13-18; 3 -19-23; 4 -24-33

СЕВЕРО-ЮЖНАЯ АСИММЕТРИЯ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА

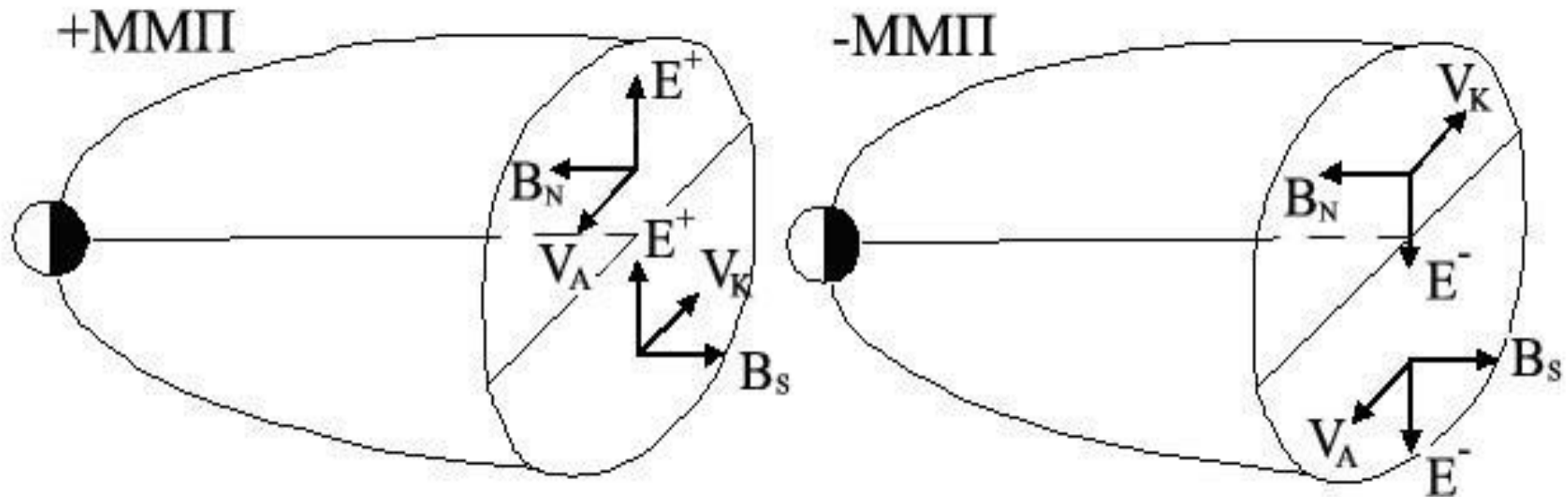


Годовой ход 0-12-ти (a_x) и 6-18-ти (a_y) часовых компонент суточной вариации магнитной активности в активном (—) и контрольном (- -) вариантах.

Цифрами 1-4 обозначены уровни магнитной активности:
 1 – $\Sigma K_p = 0-12$; 2 - 13-18; 3 -19-23; 4 -24-33.

СЕВЕРО-ЮЖНАЯ АСИММЕТРИЯ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА

Схема, иллюстрирующая электрический дрейф плазмы в долях хвоста магнитосферы в положительном (+) и отрицательном (-) секторах ММП



- B_N и B_S – магнитное поле в северном и южном долях хвоста,
- E^+ и E^- – электрическое поле солнечного ветра,
- V_A и V_K – скорость дрейфа плазмы в долях хвоста в активном А и контрольном К вариантах магнитной активности.

Основные результаты.

1. По данным большого экспериментального материала подтвержден вывод, что в положительном секторе ММП геомагнитная активность в северном полушарии выше, чем в южном полушарии, а в отрицательном секторе активность выше в южном полушарии. Получено дополнительно, что асимметрия полушарий тем больше, чем выше уровень магнитной активности. В спокойные периоды асимметрии нет.
2. Показано, что асимметрия полушарий проявляется в a_y компоненте суточной вариации магнитной активности, а в a_x компоненте асимметрия отсутствует полностью.
3. Непосредственной причиной северо-южной асимметрии являются, вероятно, меридиональные токи Педерсена, текущие между высокими и низкими широтами в ионосфере.
4. Предложена качественная модель образования асимметрии. Электрическое поле солнечного ветра $E = -[V \ B]$ проникает в доли хвоста магнитосферы и создает здесь электрический дрейф плазмы. На высотах ионосферы этот дрейф создает, во-первых, электрические токи поперек полярной шапки, во-вторых, генерирует сильное электрическое поле между высокими и низкими широтами. В этом поле образуются токи Педерсена, ответственные за наблюдаемую асимметрию магнитной активности в двух полушариях.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований №16 Президиума РАН, часть 3 «Солнечная активность и физические процессы в системе Солнце-Земля».