

Физико-математические науки

ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ СМЕНЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЮСОВ НА МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Орлова К.Н., Шафранова Л.Н.,
Большанин В.Ю.

ФГБОУ ВПО «Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета», Юрга, e-mail: kemsur@rambler.ru

В данном сообщении показано влияние смены магнитных полюсов Солнца на геомагнитную активность Земли. Были выделены три пика соответствующих магнитным бурям разной мощности, причем последний из них значительно отличался по величине магнитной индукции. В результате сопоставления экспериментальных данных с индексами геомагнитной активности и величиной светового потока показано, что существенных изменений геомагнитной обстановки на Земле при смене магнитных полюсов Солнца не наблюдалось, но в последующие 10 дней наблюдалась сильная магнитная буря.

Солнечная активность – это сочетание явлений, вызванных генерацией сильных магнитных полей на Солнце. Данные поля выражаются в фотосфере как солнечные пятна и вызывают такие явления, как солнечные вспышки, рождение потоков ускоренных частиц, изменения в уровнях электромагнитного излучения Солнца в различных масштабах, корональные выбросы массы, возмущения солнечного ветра, дивергенции потоков галактических космических лучей и т.д. С солнечной активности связаны также дивергенции геомагнитной активности, включая также магнитные бури, которые являются результатом достигающих Земли возмущений межпланетной среды, вызванных, в свою очередь, активными явлениями на Солнце [1]. Стоит обратить внимание на необходимость наблюдения за солнечной активностью, особенно при смене магнитных полюсов, так как, Солнце значительно влияет на все основные процессы на планете, а также на работу различных радиосистем, энергосетей, и т.д. [2–3]. Поэтому данное исследование является, несомненно, актуальным.

Измерения геомагнитной активности проводились течение двух недель с 16 по 30 декабря 2013 года при окончании процесса смены магнитных полюсов Солнца в геокординатах города Юрги.

Целью данной работы явилось определение геомагнитной активности Земли в период окончания смены полюсов Солнца.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие задачи:

1. Измерение угла отклонения магнитной стрелки тангенс-буссоли при различных рабо-

чих токах, расчет горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли.

2. Сопоставление результатов расчетов с данными потока солнечного излучения и соответствующими индексами геомагнитной активности.

3. Интерпретация экспериментальных результатов.

Измерения проводились с помощью тангенс-буссоли при различных рабочих токах. Результаты измерения угла отклонения стрелки от положения равновесия заносились в таблицу. Далее в программе Excel производился расчет горизонтальной составляющей магнитной индукции Земли по рабочей формуле и данные по разным токам усреднялись:

$$\vec{B} = \mu_0 \frac{J}{D \cdot \operatorname{tg} \gamma}$$

где \vec{B} – магнитная индукция, Тл;
 μ_0 – магнитная постоянная, $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$;
 J – сила тока, А;
 γ – угол отклонения стрелки, град;
 D – диаметр проводника, 0,337 м.

Согласно результатам расчетов выделено три пика соответствующих магнитным бурям разной мощности, причем третий пик значительно отличается от остальных по величине магнитной индукции. Полученные данные сопоставлялись с А и К индексами геомагнитной активности (Космическая обсерватория им. Лебедева) и со значениями светового потока по данным Радиоастрономической обсерватории Пентиктона в Британской Колумбии и были сделаны следующие выводы:

1. Первые два пика магнитного возмущения Земли соответствуют повышенной солнечной активности, то есть смена полюсов на Солнце спровоцировала 2 всплеска магнитной активности.

2. Третий пик соответствует геомагнитному возмущению самой Земли.

3. В процессе смены магнитных полюсов на Солнце существенные изменения геомагнитной обстановки на Земле не наблюдались, но в последующие 10 дней наблюдалась сильная магнитная буря.

Список литературы

1. Орлова К.Н., Абраменко Н.С., Семенов А.А. Определение коэффициента поглощения и кратности ослабления облачности при прохождении гамма-излучения // Технологии техноферной безопасности. – 2013. – № 6 (52). – С. 11.
2. Костенко О.В. Орлова К.Н. Построение нейроалгоритма по определению суммарного облучения человека // Научно-технический вестник Поволжья. – 2013. – № 2. – С. 142–145.
3. Медведева (Костенко) О.В., Орлова К.Н., Большанин В.Ю. Нейросетевые технологии алгоритмизации по определению радиационного облучения в повседневной жизни человека // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 10-2. – С. 17–20.