

УДК 523.947, 523.755+525.7

Электрические явления в плазменных слоях солнечной атмосферы

В.В. Токий¹, В.М. Ефименко², Н.В. Токий¹

¹Донецкий физико-технический институт им. А.А. Галкина НАН Украины, Донецк

²Астрономическая обсерватория КНУ им. Т. Шевченко, Киев

В наших работах (Ефименко и др., 2004; Токий и др., 2007) описано возникновение радиальных, меридиональных и зональных электрических полей в атмосфере Солнца под действием гравитационных сил без учета общего магнитного поля Солнца.

Это магнитное поле учитывалось при расчете радиального и меридионального электростатического поля вокруг однородно намагниченной вращающейся звезды в работах (Сван, 1920; Дэвис, 1947). Как отмечено в работе (Паркс, 2004), при идеальном магнитогиродинамическом рассмотрении (Паркер, 1996) с бесконечной проводимостью плазмы (нулевым сопротивлением) не индуцируются электродвижущие силы.

В настоящей работе с учетом конечности электрической проводимости плазменных слоев Солнца и его атмосферы рассмотрены электромагнитные явления, обусловленные дифференциальным вращением однородно намагниченного Солнца.

Проведен также учет зависимости меридиональной и радиальной электродвижущей силы индукции от параметров дифференциального вращения Солнца и данных гелиосейсмологии по изменению скорости вращения с глубиной.

Получены аналитические выражения для электрического потенциала, а также для меридиональных и радиальных стационарных электрических полей в зависимости от расстояния, гелиошироты, электропроводности и параметров вращения плазменных слоев.

Оценки показали, что электрические поля, обусловленные униполярной электромагнитной индукцией, вызываемые неоднородным вращением плазменных слоев Солнца, существенно превышают электрические поля, вызываемые гравитационными силами (Ефименко и др., 2004; Токий и др., 2007).

Литература

- Ефименко В.М, Токий В.В., Токий Н.В. // Кинем. и физ. небесн. тел. 2004. Т. 20. №. 1. С. 27.
Дэвис (Davis L. Jr.) // Stellar Electromagnetic Fields. Phys. Rev. 1947. V. 72. №. 7. P. 632.
Паркс (Parks G.K.) // Why Space Physics Needs to go Beyond the MHD. Space Sci. Rev. 2004. V. 113. P. 97.
Паркер (Parker E.N.) // The Alternative Paradigm for Magnetospheric Physics. J. Geophys. Res. 1996. V. 101. №. 10. P. 587.
Сван (Swann W.F.G.) // Unipolar Induction. Phys. Rev. 1920. V. 15. P. 365.
Токий В.В., Ефименко В.М., Токий Н.В. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2007. Т. 103. №. 2. С. 51.