

УДК 523.75

Об индукционных электрических явлениях в солнечной атмосфере

В.М. Ефименко¹, В.В. Токий²

¹ Астрономическая обсерватория Киевского национального университета им. Тараса Шевченко, 04053, Киев
efim@observ.univ.kiev.ua

² Донецкий физико-технический институт им. А.А. Галкина НАНУ, Донецк
ntv.1976@mail.ru

Поступила в редакцию 21 октября 2010 г.

В работе (Ефименко и др., 2007) рассмотрены изменения параметров изотермического плазменного слоя с расстоянием от поверхности Солнца без учета общего магнитного поля Солнца. Первой моделью коронального расширения, в которой учитывалось магнитное поле, была одножидкостная политропная модель (Вебер и Дэвис, 1967). В их работе магнитное поле у основания короны считалось монопольным. Такое задание поля не отвечает реальности, но лишь оно совместимо с точными решениями для сферически-симметричного стационарного расширения короны (Хундхаузен, 1976).

В настоящей работе рассмотрены изменения параметров приповерхностных плазменных слоев солнечной атмосферы с расстоянием от поверхности Солнца, учитывающие дипольное приближение для общего магнитного поля и неоднородность вращения (тахоклин) однородно намагниченного Солнца, а также наличие внешних плазменных слоев (атмосферы и короны). Рассмотрена стационарная система уравнений для солнечной плазмы, которая включает уравнения: равновесия, состояния идеального газа, закона Ома и энергетического баланса, с учетом излучения и теплопроводности. Так как при идеальном магнитогидродинамическом рассмотрении с бесконечной проводимостью плазмы электродвижущие силы не индуцируются (Пакс, 2004), решение системы уравнений проведено с учетом конечной величины электропроводности.

В результате получены аналитические решения для распределения электрических потенциалов и полей в плазменных слоях Солнца, обусловленных неоднородностью его вращения. При отсутствии тахоклина и внешних плазменных слоев ($\omega_L = \omega$, $\omega_0 = 0$, $a_L = a_C = a$, $\lambda_A = \lambda_C = 0$) решения для распределения потенциала и электрических полей вне Солнца совпадают с решениями Дэвиса (Дэвис, 1947).

Показано, что джоулева диссипация индукционных меридиональных токов, обусловленных неоднородностью вращения Солнца, может быть одним из механизмов нагрева солнечной короны.

Литература

- Вебер и Дэвис (Weber E.J., Davis L.) // *Astrophys. J.* 1967. V. 148. P. 217.
Дэвис (Davis L.Jr.) // *Phys. Rev.* 1947. V. 72. №. 7. P. 632.
Ефименко В.М., Токий В.В., Токий Н.В. // *Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв.* 2007. Т. 103. №. 4. С. 51.
Пакс (Parks G.K.) // *Space Sci. Rev.* 2004. V. 113. P. 97.
Хундхаузен А. // *Расширение короны и солнечный ветер.* М.: Мир. 1976.