

УДК 523.755

Возмущения плазмы, индуцируемые горизонтальными приливными силами, в экваториальной плоскости солнечной короны

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

¹Донецкий физико-технический институт НАНУ им. А.А. Галкина, Донецк, Украина

²Астрономическая обсерватория КНУ им. Т. Шевченко, Киев, Украина

В нашей работе (Токий и др., 2006) описано влияние гравитационного возмущения на изменения параметров плазменного слоя при действии горизонтальных приливных сил, нарушающих сферическую симметричность и стационарность, но без учета магнитных полей. Поэтому цель настоящей работы состояла в том, чтобы описать влияние гравитационного возмущения на изменения параметров плазменного слоя при наличии общего магнитного поля.

В рамках модели Вебера и Дэвиса в невозмущенной приливными силами задаче рассматривалось взаимодействие между идеально проводящим солнечным ветром и магнитным полем, в предположении, что составляющие вектора магнитного поля и скорости плазмы в сферической системе координат в экваториальной плоскости имеют только радиальную и азимутальную составляющие и зависят только от r .

Исследованы периодические полусуточные решения, принимающие во внимание и гравитационные, и магнитные поля, для возмущения, вызванного планетами. Получены зависимости возмущений концентрации плазмы, а также радиальных и азимутальных компонент скорости солнечного ветра от времени t , расстояния от центра Солнца r и гелиографической долготы φ . Так, например, возмущения скорости солнечного ветра на расстоянии альвеновского радиуса будут описываться следующими выражениями:

$$\delta u = \frac{9GM_j r_A^3}{2R_{sj}^3 r_c u_c} \cos^2 \delta_j \cos[2(\Omega t - \varphi)], \quad \delta V_\varphi = \frac{-5GM_j \Omega r_A^3}{4R_{sj}^3 u_c^2} \cos^2 \delta_j \cos[2(\Omega t - \varphi)],$$

где Ω – угловая скорость вращения Солнца, δ_j и M_j – гелиоцентрическое склонение и масса j -планеты соответственно; r_{sj} – расстояние от Солнца до j -планеты, G – гравитационная постоянная, r_A – радиус Альвена, r_c и u_c – параметры критической точки Паркера.

Численные оценки показывают, что учет общего магнитного поля усиливает амплитуду приливных колебаний концентрации плазмы на несколько порядков по сравнению с результатами работы (Токий и др., 2006), в которой не учитывалось магнитное поле Солнца.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта Ф25.2/094 Государственного фонда фундаментальных исследований Украины.

Литература

Токий В.В., Ефименко В.М., Токий Н.В. // Изв. Крымск. Астрофиз. Обсерв. 2006. Т. 103. №. 2. С. 51.