

Р. В. Бемяцкий, Е. И. Паноцкая, А. П. Рябушко, В. И. Юринок
(БНТУ, г. Минск)

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ТРЕХ ТЕЛ
ПРИ УЧЕТЕ СВЕТОВОГО ДАВЛЕНИЯ
В НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКЕ**

В работе изучаются законы движения тел в космическом пространстве, получены и проинтегрированы дифференциальные уравнения, являющиеся математической моделью движения трех тел при учете светового давления двух звезд на третье тело.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью более точного прогнозирования движения малых тел в Солнечной системе (космических аппаратов и станций, астероидов, метеоритов и т. д.) в связи с интенсивным освоением космоса. Представляет интерес решение следующей задачи. Для системы трех тел – звезда A_1 – звезда A_2 – пробное тело (частица) A_3 , движущихся в плоскости xOy , найти все точки фотолибрации в случае ограниченной круговой задачи трех

сферических симметричных тел при учете прямого светового (электромагнитного) давления звезд A_1 и A_2 на частицу A_3 . Обозначив через $\vec{r}_3 = \vec{r}_3(x_3, y_3)$ – радиус-вектор частицы $A_3(x_3, y_3)$, её уравнение движения можно записать в векторной форме:

$$\vec{r}_3''(t) + \gamma \cdot (m_1 - A_{13}) \cdot \vec{r}_{13} / (r_{13})^3 = \gamma \cdot (A_{23} - m_2) \cdot \vec{r}_{23} / (r_{23})^3,$$

где t – время; γ – ньютоновская постоянная тяготения; $|\vec{r}_{13}| = |A_1 A_3|$, $|\vec{r}_{23}| = |A_2 A_3|$; A_{13} , A_{23} – редуцирующие массы звезд A_1 , A_2 , характеризующие силу светового давления звезд A_1 и A_2 на частицу A_3 соответственно; m_1 , m_2 – их массы. Если $A_{13}=0$ и $A_{23}=0$, то световое давление на A_3 не учитывается и уравнение имеет пять решений: три эйлеровы коллинеарные точки либрации L_1 , L_2 , L_3 и две лагранжевы треугольные точки либрации L_4 , L_5 . В случае $A_{13} \neq 0$ и $A_{23} \neq 0$ доказано, что существует бесчисленное множество коллинеарных точек фотолибрации, заполняющих интервалы на прямой, проходящей через центры масс звезд A_1 и A_2 , а также бесчисленное множество треугольных точек фотолибрации, заполняющих на плоскости область между двумя окружностями, центры которых находятся в точках A_1 и A_2 , а радиусы равны $r_0 = A_1 A_2$. Многообразие точек фотолибрации обязано бесчисленному множеству значений параметров A_{13} , A_{23} , зависящих от постоянных звезд A_1 , A_2 и от «парусности» частиц A_3 . Проведенное исследование в рамках задачи трех тел показывает, что учет прямого светового давления приводит к появлению новых закономерностей движения тел, отсутствующих в ньютоновской небесной механике.