

## Движение релятивистского центра масс системы двух тел в среде

Рябушко А. П., Жур Т. А., Неманова И. Т., Юринок В. И.

В постньютоновском приближении (ПНП) общей теории относительности (ОТО) получены уравнения движения центра масс  $\tilde{C}(\tilde{c}^1, \tilde{c}^2)$  системы двух тел  $A$  и  $B$  массами  $m_a$  и  $m_b$ , двигающихся в среде – газопылевом сферически симметричном облаке радиусом  $R$  с центром в начале координат, которое является центром масс тел  $A$  и  $B$  в ньютоновском приближении (НП) ОТО и движение круговое:

$$\frac{d^2\tilde{c}^i}{dt^2} = \frac{\gamma^2\rho}{c^2(m_a+m_b)} \left[ \frac{2\pi m_a m_b}{3r_0^2} (5ab^i + 5ba^i - 3aa^i - 3bb^i) + 5(m_a^2 I_{a0}^i + m_b^2 I_{b0}^i) - (m_a^2 I_{a1}^i + m_b^2 I_{b1}^i) - m_a m_b (I_{a2}^i + I_{b2}^i) + 5m_a m_b (I_{a3}^i + I_{b3}^i) \right], \quad (1)$$

где  $t$  – время;  $\gamma$  – ньютоновская постоянная тяготения;  $\rho$  – плотность среды;  $c$  – скорость света;  $r_0$  – расстояние между телами  $A$  и  $B$  до начала координат;  $a^i$  и  $b^i$  – координаты тел  $A$  и  $B$ ;  $I$  с индексами – постоянные величины, определяемые интегралами (см. литературу [1], [2];  $i=1$  и  $i=2$  (движение плоское).

Задача Коши для системы (1) при начальных условиях  $\tilde{c}^i(0)=0$ ,  $d\tilde{c}^i/dt|_{t=0}=0$  имеет решение:

$$\tilde{c}^1 = \frac{\pi\gamma\rho r_0^3 N}{c^2(m_a+m_b)^2} (1 - \cos\varphi), \quad \tilde{c}^2 = \frac{\pi\gamma\rho r_0^3 N}{c^2(m_a+m_b)^2} (\varphi - \sin\varphi), \quad \varphi = \omega_0 t, \quad (2)$$

где  $\omega_0 = \sqrt{\gamma(m_a+m_b)/r_0^3}$  является угловой скоростью обращения тел  $A$  и  $B$  по круговой орбите в НП ОТО, а величина  $N = const$ .

Согласно равенству (2) центр масс  $\tilde{C}$  движется по циклоиде, если  $N \neq 0$ . В случае  $m_a = m_b$  имеем  $N = 0$  и центр масс неподвижен.