

УДК 521.937

Астрономические постоянные в согласованных системах отсчета.

Г.С. Курбасова¹, Л.В. Рышлова²

¹ НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный

² Институт Астрономии РАН, Москва, Россия

Поступила в редакцию 15 ноября 2005 г.

Одна из главных задач современной астрономии – описать движение Земли (земных систем отсчета) относительно инерциальной системы отсчета. Каждое новое, более совершенное, определение системы отсчета связано с решением ряда проблем, которые, в свою очередь, позволяют все точнее определять инерциальную систему координат и параметры, характеризующие Землю, – астрономические постоянные. Астрономические постоянные отражают пространственные и временные конфигурации небесных тел, их физическую структуру. Из-за неточности наблюдений всегда имеется неопределенность в найденных значениях постоянных. С развитием техники и методов наблюдений появилась возможность уточнения систем астрономических постоянных. Достигнув высокой точности по внутренней сходимости, разные системы астрономических постоянных различаются составом исходных наблюдательных данных и требуют определенных условий согласования. При этом несколько вариантов взаимно согласованных значений могут примерно одинаково удовлетворять данным наблюдений. Несогласованность различных версий постоянных вносит новые погрешности в результаты исследований. Для решения задачи согласования астрономических постоянных и увеличения интервала их службы могут быть использованы не только высокоточные наблюдения, но и ведущие космические законы, обуславливающие структурное положение и пространственные взаимосвязи планет и спутников в Солнечной системе. Это законы геометрии и симметрии. Они обеспечивают единство связи Земли и Луны, системы Земля – Луна с Солнцем и другими планетами. Эти законы предполагают сохранение и устойчивость основных структур и параметров, характеризующих Землю, их согласованность в космическом пространстве. Согласованная система астрономических параметров, характеризующих орбиты и фигуры Земли и Луны, образовалась в процессе самоорганизации в системе Земля – Луна при управлении внешних сил. При этом связь между геометрическими, физическими параметрами и временем определяет относительную устойчивость локального пространства. Впервые описаны закономерности, определяющие устойчивую структуру локального пространства системы Земля - Луна в виде следующих соотношений:

$$\frac{\omega_1^2 - \omega_2^2}{\nu_1^2 - \nu_2^2} = \gamma, \quad (1)$$

где ν_1, ν_2 – орбитальная и собственная частоты вращений упругой Земли (без Луны), ω_2 – собственная частота Земли в системе Земля – Луна (чандлеровское колебание), ω_1 – определяет частоту вращения линии узлов лунной орбиты в виде:

$$\omega_\Omega = 2 \frac{\omega_1}{P_M}, \quad \text{где } P_M = 1 + \sin \pi_M + \cos \pi_M$$

(π_M – угол, под которым виден радиус Луны на среднем расстоянии между центрами масс Земли и Луны).

Параметр $\gamma = \sqrt{1 + (4\lambda)^2}$, $2\lambda = \frac{1+\mu}{1-\mu}$, $\mu = \frac{m_M}{m_E}$ (отношение массы Луны к массе Земли).

$$4 \frac{1 - \rho'}{1 + \rho'} = \gamma, \quad (2)$$

$\rho' = k_R \rho_0$, ρ_0 – отношение экваториальных радиусов Луны и Земли, k_R – безразмерный коэффициент, вычисленный на основе геометрических соотношений в системе Земля – Луна.

$$2 \frac{1 + h_0}{1 - h_0} = \gamma, \quad (3)$$

$h_0 = \frac{2I_M}{\mathcal{E} * P_M}$, \mathcal{E}, I_M – постоянные наклоны экваторов Земли и Луны к эклиптике.

$$\frac{1 - 2Z\sqrt{C_0}}{1 + 2Z\sqrt{C_0}} = \gamma, \quad (4)$$

$C_0 = \frac{C_M}{C_E}$ (C_M, C_E – главные моменты инерции Луны и Земли);

$Z = \frac{(1 + \sin \Delta)}{(1 - \sin \Delta)}$, $\Delta = \mathcal{E} - I_M$.

$$2 \left(\frac{1 - \beta}{1 + \beta} \right)^2 P_M = \gamma, \quad (5)$$

$\beta = \frac{\mathcal{E}_E}{\mathcal{E}_M}$ – отношение эксцентриситетов Земли и Луны.

$$\frac{2p}{\kappa * P_M} = \gamma, \quad (6)$$

p – постоянная общей прецессии Земной оси, 2κ – угол при вершине внутреннего конуса триэдра Кассини.

Соотношения (1) – (6) удовлетворяют современным определениям астрономических постоянных и могут служить основой для определения динамической системы отсчета в локальном пространстве Земля – Луна.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (04-02-16633).