

**В. П. Котельников** (Ростов-на-Дону, ЕАОИ ДФ). **Математическая модель пузыроидов небесных тел.**

Известно, что фигуру Земли приближенно представляют как геоид. Математическая модель геоида имеет сложный вид. Например, в модели геоида *EGM96* используется формула полинома 360 порядка с 65338 коэффициентами. Очевидно, что использование такой формулы для расчета поверхности достаточно сложно. Поэтому за расчетные модели приняты общий земной эллипсоид и референц-эллипсоиды. По аналогии с Землей за фигуры других небесных тел принимают эллипсоиды и сферы. Предлагается компромиссная по сложности и точности математическая модель фигур небесных тел (планет и их естественных спутников, астероидов и ядер комет). Приближенные поверхности фигур небесных тел будем называть *пузыроидами*.

В [1] предложено семейство функций распределения значительной общности:

$$G(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-t^2/2} dt, \quad (1)$$

где  $z = \psi(x)$  есть обратная функция, определяемая из выражения

$$x = a + \frac{b-a}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{(z-\gamma)/\eta} e^{-t^2/2} dt,$$

Здесь  $a$  и  $b$  — границы изменения  $x$  ( $a < b$ );  $\eta$  и  $\gamma$  — параметры формы плоской кривой ( $\eta > 0, -\infty < \gamma < \infty$ ). Оценки этих параметров вычисляются методом наименьших квадратов по результатам измерений характеристик изучаемой плоской кривой. При этом для упрощения вычислений опытные данные представляются в интегральном виде. Затем определяются центр тяжести и момент инерции фигуры на оси  $x$ :

$$m_x = \frac{a + b \exp(-\gamma/\sqrt{\eta^2 + 1})}{1 + \exp(-\gamma/\sqrt{\eta^2 + 1})}; \quad (2)$$

$$D_x = (b - m_x)(m_x - a) \frac{2}{\pi} \arcsin\left(\frac{1}{\eta^2 + 1}\right). \quad (3)$$

Приняв за основу функцию (1), запишем математическую модель пузыроида в трехмерном пространстве:

$$\prod_{i=1}^3 \frac{d}{dx_i} G_i(x_i; a_i, b_i, \eta_i, \gamma_i) - u = 0. \quad (4)$$

Математическая модель (4) содержит 12 параметров. Она более точно, чем эллипсоид, отображает поверхность небесного тела, так как в пространстве параметрами  $\eta_i > 1$  и  $\gamma_i > 0$  или  $\gamma_i < 0$  ( $i = 1, 2, 3$ ) характеризуются соответственно ее пухлости и вмятости. В этом можно убедиться аналитическим и графическим путем, если рассмотреть сечения поверхности (4) с плоскостями, параллельными плоскостям  $x_1 0 x_2$ ,

$x_2 \theta x_3$ , и  $x_2 \theta x_3$ . По выражениям (2) и (3) находятся координаты центра масс небесного тела и моменты его инерции по трем направлениям.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Котельников В. П.* Предельное распределение суммы коррелированных случайных величин. — В сб.: Третья Всероссийская школа-коллоквиум по стохастическим методам. Тезисы докладов. М.: ТВП, 1996, с. 91–92.