

В. П. Котельников (Ростов-на-Дону, ЕАОИ ДФ). **Новая математическая модель для картографирования малых небесных тел.**

Для картографирования малых небесных тел (МНТ) с асимметричной фигурой в [1] был предложен составной (многоосный) эллипсоид и разработан сложный логический аппарат выбора этой математической модели. В [2] предложена математическая модель референц-поверхности МНТ (названная пузыридом) в декартовой системе координат, начало которой совпадает с центром масс тела. Она учитывает асимметричность, частичную нерегулярность фигуры и позволяет по опытным данным вычислять *оптимальные* оценки параметров модели.

Для повышения адекватности модели, предложенной в [2], вместо двойного нормального распределения с четырьмя параметрами (a, b, η, γ) можно использовать студентовско-нормальное распределение [3] с пятью параметрами (a, b, η, γ, k) и функцией распределения:

$$G(x) = \int_{-\infty}^z S_k(t) dt. \quad (1)$$

Здесь $S_k(t)$ — плотность стандартного распределения Стьюдента, в котором параметр $k \geq 1$, $-\infty < t < \infty$. Функция $z = \psi(x)$ — обратная к монотонной функции:

$$x = a + (b - a)(2\pi)^{-1/2} \int_{-\infty}^{(z-\gamma)/\eta} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt, \quad (2)$$

где a и b — пределы изменения переменной x ($a < b$); η и γ — параметры формы функции ($\eta > 0$, $-\infty < \gamma < \infty$).

Аналитическая модель пузыриода в трехмерном пространстве имеет вид:

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

т. е. содержит 15 параметров. Она более точно, чем эллипсоид, отображает поверхность небесного тела. В пространстве параметры a_i , b_i характеризуют размеры тела, а параметры $k_i \geq 1$, $\eta_i > 0$, $\gamma_i \geq 0$ или $\gamma_i < 0$ — волнистости, выпуклости и вмятости его поверхности.

Поверхность пузыриода можно изображать горизонталями в шести полупространствах относительно плоскостей $x_1 0 x_2$, $x_1 0 x_3$ и $x_2 0 x_3$. Для расширения полей видимости предлагается изображать поверхность в пяти положениях: параллельно к фронтальной плоскости, а также в плоскостях, повернутых на 45° соответственно к верхнему, нижнему, левому и правому горизонтам рассматриваемого полупространства. В каждом положении оценки параметров $(a_i, b_i, \eta_i, \gamma_i, k_i)$ и $(a_j, b_j, \eta_j, \gamma_j, k_j)$ вычисляются одновременно по результатам имеющихся измерений (наблюдений) методом наименьших квадратов. Таким образом, вся поверхность МНТ изобразится на 30 листах карты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Нырцов М. В.* Разработка теории и методологии картографирования малых небесных тел. — Дисс. на соискание уч. ст. д.т.н: 25.00.33. МГУГиК, 2012, 447 с.
2. *Котельников В. П.* Математическая модель пузыроидов небесных тел. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2013, т. 20, в. 3.
3. *Котельников В. П.* О проверке согласования генеральных и эмпирических распределений. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2008, т. 15, в. 1, с. 90–91.