

# ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ИДА», ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ АСТЕРОИДОВ

**Т. Ю. Галушина, Л. Е. Быкова, О. Н. Летнер**

*Томский государственный университет*

Прикладной программный комплекс «ИДА» позволяет осуществлять высокоточное прогнозирование движения астероидов и исследование особенностей их динамики, таких как сближения и резонансы (орбитальные и вековые) с планетами, хаотичность и предсказуемость движения и др.

## **SOFTWARE “IDA” FOR ASTEROID MOTION STUDY**

**T. Yu. Galushina, L. E. Bykova, O. N. Letner**

*Tomsk State University*

The software “IDA” is intended for high-precision prediction of asteroid motion and investigation of special features of their dynamics such as close approaches and resonances (mean motion and secular) with planets, chaoticity and predictability of motion and some others.

Изучение динамики астероидов, особенно сближающихся с Землей и другими планетами, представляет собой нетривиальную задачу, поэтому ее решение требует создания специального программного обеспечения. Прикладной программный комплекс «ИДА» (Исследование динамики астероидов) [1, 2] разработан в НИИ прикладной математики и механики ТГУ для высокоточного прогнозирования движения таких объектов и всестороннего исследования особенностей их динамики. Рассматриваемый комплекс позволяет решать следующие задачи: численное интегрирование дифференциальных уравнений движения методом Эверхарта; выявление резонансов (орбитальных, вековых) и сближений с большими планетами; оценка времени предсказуемости движения с помощью параметров хаотичности MEGNO (Mean Exponential Growth factor of Nearby Orbits) и OMEGNO (Orthogonal MEGNO); улучшение орбиты на основе позиционных наблюдений; построение начальной доверительной области линейным и нелинейными методами; исследование вероятностной орбитальной эволюции; оценка вероятности столкновения

астероида с планетами и Луной; демонстрация движения астероида и планет на экране компьютера.

В программном комплексе реализована возможность учета следующих возмущающих факторов: влияние больших планет, Плутона, Луны, Цереры, Паллады и Весты; сжатие Солнца, Земли и Юпитера; релятивистские эффекты от Солнца и планет. Рассматриваемый комплекс реализован в виде совокупности подсистем, предназначенных для решения различных задач и реализованных на языках Delphi и Fortran.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ 15-02-02868а.

### **Библиографические ссылки**

1. *Быкова Л. Е., Галушина Т. Ю., Батулин А. П.* Прикладной программный комплекс «ИДА» для исследования динамики астероидов // Изв. вузов. Физика. — 2012. — Т. 55, вып. 10/2. — С. 89—96.
2. *Раздымакина О. Н.* Алгоритмическое и программное обеспечение для определения параметра хаотичности MEGNO в задачах динамики астероидов // Изв. вузов. Физика. — 2011. — Т. 54, вып. 6/2. — С. 31—38.