

МИНОБРНАУКИ РФ
Российский фонд фундаментальных исследований
Национальный исследовательский Томский государственный университет
НИИ прикладной математики и механики Томского госуниверситета
Физико-технический факультет
Совет молодых учёных ТГУ

**V Международная молодежная научная конференция
«Актуальные проблемы современной механики
сплошных сред и небесной механики»
25–27 ноября 2015 г., Томск**

**Vth International Youth Scientific Conference
«Currently issues of
continuum mechanics and celestial mechanics – 2015»,
25–27 November, 2015**



Томск-2015

ских оценок о малых телах Солнечной системы, обнаружение следов все большего числа космических катастроф на земной поверхности, новые факты о катастрофических столкновениях в Солнечной системе в настоящее время – все это произвело существенный сдвиг в восприятии научными кругами и общественностью той реальной опасности, которую представляют собой столкновения крупных космических тел с Землей. Все больше возрастает понимание того, что падения крупных космических тел на Землю играли очень важную роль в развитии жизни на Земле в прошлом и могут оказать решающее влияние на нее в будущем.

В данной работе предлагается новый метод определения орбит метеоров по известному положению Земли на её гелиоцентрической орбите и направлению скорости метеорной частицы, движущейся по эллиптической орбите. По таким неполным данным удастся оценить долготу восходящего узла, большую полуось орбиты потока и её эксцентриситет. Составлена соответствующая вычислительная программа.

**ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ АСТЕРОИДОВ С МАЛЫМИ
ПЕРИГЕЛИЙНЫМИ РАССТОЯНИЯМИ
THE DYNAMICS INVESTIGATION OF ASTEROIDS WITH SMALL
PERIHELION DISTANCES**

**П.В. Скрипниченко¹, Т.Ю. Галушина², А.А. Шагабутдинов¹,
К.В. Ярославцев¹, В.И. Чекис¹
P.V. Skripnichenko¹, T.Yu. Galushina², A.A. Shagabutdinov¹,
K.V. Yaroslavcev¹, V.I. Chekis¹**

¹ Институт Естественных Наук Уральского федерального университета

² Национальный Исследовательский Томский государственный университет

¹ Institute of Natural Sciences of Ural Federal University

² Tomsk Research State University

savl.silverheart@gmail.com

В работе представлены результаты исследования вероятностной орбитальной эволюции группы астероидов с малыми перигелийными расстояниями. В качестве критерия малости перигелийного расстояния выступает значение перигелийного расстояния объекта 3200 Phaethon – $q = 0.14$ а.е. Причина, по которой из среды астероидов, сближающихся с Землей, в данной работе выделяется класс объектов с малыми перигелийными расстояниями, заключается в существовании особых динамических свойств 3200 Phaethon, а именно, в наборе возмущающих факторов, необходимых для корректного описания его движения и включающего релятивистские возмущения от Солнца и сжатие Солнца, а также возможности регулярных тесных сближений с планетами земной группы и Юпитером, что существенным образом может отразиться на эволюции элементов орбит. На мо-

мент написания работы по критерию малости перигелийного расстояния отобрано 32 астероида. Для каждого объекта проведено исследование вероятностной орбитальной эволюции, т.е. необходимые расчеты проведены для номинальной орбиты и для 10000 тестовых частиц из начальной доверительной области. Изучалось поведение элементов орбит – большой полуоси, эксцентриситета и наклона, выявлялись тесные сближения с планетами земной группы и Юпитером, исследовались резонансные характеристики движения, оценивался параметр хаотичности MEGNO [1].

Совокупный анализ результатов исследования динамики данной группы объектов позволяет выдвинуть гипотезу о существовании общей долгопериодической эволюции, в то время как различные астероиды с малыми перигелийными расстояниями находятся на разных ее этапах, исключая резонансные объекты. Выводы по каждому конкретному объекту включают в себя поведение элементов орбит на интервалах, ограниченных точностью интегрирования, и зависимости амплитудных скачков по большой полуоси, эксцентриситету или наклону от параметров сближений с планетами Солнечной системы, а также изменения размеров вероятностной области и оценки времени предсказуемости движения.

Работа выполнена с использованием программного комплекса «ИДА», разработанного в НИИ ПММ ТГУ [2]. Источник данных о наблюдениях объектов данной группы – база данных международного центра малых планет и наблюдения, проведенные на телескопе СБГ АО УрФУ.

Основные результаты получены на оборудовании уникальной научной установки «Коуровская астрономическая обсерватория». Работы проведены при финансовой поддержке государства в лице Министерства образования и науки Российской Федерации (уникальный идентификатор проекта RFMEFI59114X0003).

Литература

1. *Cincotta P.M., Girdano C.M., Simo C.* Phase space structure of multi-dimensional systems by means of the mean exponential growth factor of nearby orbits // *Physica D.* 2003. Vol. 182. P. 151–178.
2. *Быкова Л.Е., Галушина Т.Ю., Батулин А.П.* Прикладной программный комплекс «ИДА» для исследования динамики астероидов // *Изв. вузов. Физика.* 2012. Т. 55. № 10/2. С. 89–96.