

ОЦЕНКА ВЕКОВЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ БОЛЬШИХ ПОЛУОСЕЙ ОРБИТ АСТЕРОИДОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭФФЕКТА ЯРКОВСКОГО

Э. Д. Кузнецов, Д. С. Устинов
Уральский федеральный университет

Рассматривается практическая реализация алгоритма оценки векового дрейфа большой полуоси орбит астероидов, обусловленных влиянием эффекта Ярковского. Алгоритм основывается на данных о физических и динамических параметрах астероидов: большая полуось и эксцентриситет орбиты, диаметр, плотность, наклон оси вращения, альbedo Бонда. Получены оценки скорости дрейфа большой полуоси орбиты для ряда астероидов, включенных в программы наблюдений и теоретических исследований проекта KASPAR.

ESTIMATION OF SECULAR PERTURBATIONS OF SEMI-MAJOR AXES OF ASTEROID ORBITS DUE TO THE YARKOVSKY EFFECT

E. D. Kuznetsov, D. S. Ustinov
Ural Federal University

Practical realization of an algorithm of estimation of secular perturbations of a semi-major axis of asteroid orbits due to the Yarkovsky effect. The algorithm is based on data about physical and dynamical parameters: the semi-major axis and the eccentricity of the orbit, the diameter, the density, the obliquity, the Bond albedo. Estimations of the semi-major drift rate have obtained for several asteroids that included in the observational and theoretical parts of investigations of the KASPAR project.

В Коуровской астрономической обсерватории Уральского федерального университета (АО УрФУ) реализуется проект KASPAR [1], направленный на исследование динамической эволюции астероидов на близких орбитах. В рамках этого проекта выполнен поиск пар астероидов на близких орбитах, проведен анализ связи пар астероидов с известными семействами астероидов, выполнено численное

моделирование динамической эволюции пар астероидов при различных значениях скорости дрейфа большой полуоси под влиянием эффекта Ярковского. Численное моделирование движения астероидов выполнялось с помощью программы Orbit9 комплекса OrbFit. Номинальные элементы орбит астероидов из базы AstDyS на эпоху MJD58000 ($12^h 00^m 00^s$ 03.09.2017) использовались в качестве начальных. Уравнения движения астероида, восьми больших планет и карликовой планеты Плутон интегрировались совместно.

В работе [2] показано, что результаты моделирования динамической эволюции пар астероидов существенно зависят от параметров, описывающих влияние эффекта Ярковского. Для определения этих параметров в АО УрФУ проводятся фотометрические наблюдения астероидов. Для астероидов, недоступных наблюдениям, оценки параметров, описывающих влияние эффекта Ярковского, получаются на основе данных, содержащихся в каталогах орбитальных, динамических и физических параметров астероидов, основываясь на подходе, изложенном в работе [3] и примененном к задаче определения скорости дрейфа больших полуосей орбит астероидов, сближающихся с Землей. Поскольку большинство тесных пар астероидов на близких орбитах расположены вблизи внутренней границы пояса астероидов, этот алгоритм использовался для оценки скорости дрейфа больших полуосей орбит астероидов, входящих в пары. Алгоритм основывается на данных о физических и динамических параметрах астероидов: большой полуоси и эксцентриситете орбиты, диаметре, плотности, наклоне оси вращения, альбедо Бонда.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-02-00015.

Библиографические ссылки

1. *Kuznetsov E., Safronova V.* Application of metrics in the space of orbits to search for asteroids on close orbits // *Planetary and Space Science.* — 2018. — Vol. 157. — P. 22–27.
2. *Kuznetsov E. D., Glamazda D. V., Kaiser G. T. et al.* Pairs of Asteroids in Close Orbits // *LPI Contributions.* — 2018. — Vol. 2067. — P. 6014.
3. *Del Vigna A., Faggioli L., Milani A. et al.* Detecting the Yarkovsky effect among near-Earth asteroids from astrometric data // *Astron. Astrophys.* — 2018. — Vol. 617. — P. A61.