

УДК 629.78

Об одном квазисингулярном подходе в задачах баллистического проектирования межпланетных перелетов

Грушевский Алексей Васильевич^(*)

alexgrush@rambler.ru

Голубев Юрий Филиппович

Golubev@keldysh.ru

Тучин Андрей Георгиевич

tag@kiam1.rssi.ru

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Москва, Россия

Аннотация. Современные методы баллистического проектирования межпланетных полетов (выполнение гравитационных маневров вокруг планет, вхождение космического аппарата с ненулевым аэродинамическим качеством в атмосферы планет) связаны с необходимостью расчета множества виртуальных траекторий с резкой сменой внешних воздействий. Для синтеза их динамических оценок использована аналогия с квазисингулярным анизотропным движением космических бильярдных шаров с диссипацией. С учетом модельной задачи о рикошетирующей камешке представлены методики описания гравитационных маневров и областей достижимости входа в атмосферу.

Ключевые слова: космические бильярды, гравитационные маневры, области достижимости, вход в атмосферу, анизотропная диссипация

Введение. Современные методы баллистического проектирования межпланетных полетов (выполнение гравитационных маневров вокруг планет, вхождение космического аппарата с ненулевым аэродинамическим качеством в атмосферы планет) связаны с необходимостью расчета множества виртуальных траекторий с резкой сменой внешних воздействий. Для их эффективного использования и определения динамических областей достижимости необходимо выявить и изучить их структуру и сопутствующие особенности фазовых параметров и построить соответствующие адекватные и адаптивные модели. В этом смысле аналогия движения таких систем с квазисингулярным движением космических анизотропных бильярдных шаров с диссипацией [1] оказывается весьма плодотворной.

Материалы и методы; результаты. С учетом модельной задачи о рикошетирующей камешке представлены методики динамической оценки гравитационных маневров и областей достижимости входа в атмосферы планет [2].

Заключение. Показано, что квазисингулярное описание областей достижимости позволяет синтезировать адаптивные модели для оперативного баллистического проектирования космических миссий.

Список источников

- [1] Grushevskii A. The reachable regions construction for the inelastic anisotropic billiards. *JPCS*, 2021, vol. 1730 (1), art. no. 012050.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1730/1/012050>
- [2] Grushevskii A. Quasi-singular methods for determining the limiting properties of the spacecraft entry trajectories into the planet's atmosphere. *JPCS*, 2021, vol. 1730 (1), art. no. 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1730/1/012051>