

## Численная оптимизация траектории космического аппарата с использованием пакета SPICE

Научный руководитель – Самохин Александр Сергеевич

*Мамонтов Евгений Константинович*

*Студент (бакалавр)*

Российский университет дружбы народов, Инженерный факультет, Москва, Россия

*E-mail: hunter.evgeniy@yandex.ru*

Рассматриваются задачи нахождения наискорейших перелётов космического аппарата с одним притягивающим центром в различных постановках.

Для вычисления координат и скоростей небесных тел и космического аппарата используется пакет SPICE [1], позволяющий вычислять эфемериды в нужный момент времени. При этом учитывается множество факторов, влияющих на траектории небесных тел, в том числе: притяжение 300 наиболее крупных тел Солнечной системы, релятивистские эффекты, солнечный ветер.

Задачи космодинамики формализуются как задачи оптимального управления. Основываясь на принципе максимума Понтрягина осуществляется переход от решения исходных задач к решению краевых задач. Краевые задачи решаются методом стрельбы с использованием метода Ньютона с модификацией Исаева-Сонина. Задачи Коши интегрируются численно методом Рунге-Кутты 5-го порядка с автоматическим выбором шага [2]. Системы линейных уравнений решаются методом Гаусса с выбором главного элемента. Решение строится в системе отсчёта J2000.

В результате численного решения краевых задач построены различные траектории перелётов - экстремали Понтрягина, проводится их анализ в зависимости от параметров задач.

### Источники и литература

- 1 Эфемериды URL: <http://naif.jpl.nasa.gov/naif>
- 2 Хайрер Э., Нёрсетт С.П., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Москва, Изд-во Мир, 1989, 512 с.