**Разработка программно-математического модуля моделирования ориентации КА**

***Фраерман А.В.***

*студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*физический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: fraerman.av19@physics.msu.ru*

Любая космическая миссия начинается с её проектирования. От точности проектирования миссии зависит качество её научных результатов, поэтому модели, используемые при расчётах параметров миссии, должны удовлетворять заданным точностям. Запуск проекта «Радиоастрон» показал, что для достижения необходимых точностей научных результатов, важно, как можно точнее моделировать орбиту КА, в том числе и его ориентацию.

Прогнозирование и определение ориентации является важной частью баллистико-навигационного обеспечения. Учёт изменения ориентации КА при движении по орбите открывает возможность к более точному прогнозированию импульсов коррекций, что является существенным фактором при проектировании космической миссии.

В лаборатории баллистико-навигационного обеспечения космических проектов АКЦ ФИАН ведется разработка программно-математического модуля моделирования ориентации космических аппаратов. Данный модуль планируется использовать для будущих космических миссий, в том числе миссии «Миллиметрон». В качестве методов численного интегрирования уравнений поступательного и вращательного движения КА предлагается использовать алгоритм Эверхарта и вариационный интегратор для расчёта кватернионов поворота.

В докладе представлены текущие результаты работы по разработке программно-математического модуля моделирования орбит КА с учётом изменяемой ориентации. Продолжается работа по улучшению программного модуля для более точного моделирования ориентации и орбиты КА: уточняется модель сил и моментов сил. Все расчёты проходят численную и качественную проверку для различных типов конструкций КА.

**Литература**

1. Everhart E. Implicit Single-Sequence Methods for Integrating Orbits // Celestial Mechanics, Volume 10, Issue 1, pp.35-55
2. Manchester, Zachary R., Peck, Mason A. Quaternion Variational Integrators for Spacecraft Dynamics // Journal of Guidance, Control, and Dynamics, vol. 39, issue 1, pp. 69-76