**Анализ возможностей квази-гало орбит для проекта «Миллиметрон»**

***Будникова Полина Алексеевна***

Студент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

физический факультет, Москва, Россия

E–mail: p\_budnikova@list.ru

"Миллиметрон" - космическая обсерватория для изучения миллиметровых и субмиллиметровых длин волн с диаметром телескопа 10 метров. Ее особенностью является работа в двух режимах: как отдельный телескоп и как наземно-космический интерферометр. Аппарат находится на стадии активной разработки и запланирован к запуску в 2030 году. Цель проекта - изучение различных областей Вселенной, включая протопланетные диски, ядра галактик, черные дыры, искажения космического микроволнового излучения, космологические эффекты. "Миллиметрон" предполагается вывести на квазипериодическую орбиту вокруг точки либрации L2 системы Солнце-Земля.

Квазипериодические орбиты неустойчивы и требуют периодических коррекций траектории для поддержания начальной конфигурации около коллинеарных точек либрации. Существуют две основные стратегии поддержания квазипериодических орбит с помощью корректирующих маневров. Первая - удержание траектории около начального решения. Вторая стратегия заключается в поддержании космического аппарата на семействе траекторий ограниченной задачи трех тел, включающих периодические и квазипериодические орбиты. Вторая стратегия позволяет существенно снизить суммарный импульс коррекции. Мы собираемся изучить этот второй подход.

Основным критерием для выбора орбиты является возможность продолжительного и успешного наблюдения за двумя черными дырами M87 и SGR A\*. Исследование направлено на возможность их многократного наблюдения во время миссии. Изучаются методы построения квази-гало орбит в ограниченной задаче трех тел, а также проводится анализ их потенциального использования для миссии "Миллиметрон" с целью достижения научных целей при минимизации расхода топлива. Учитывая критичность проблемы ограниченности запасов топлива для космических миссий, наша основная задача состоит в расчете орбиты, требующей минимальной суммы корректирующего импульса и обеспечивающей наблюдение за двумя черными дырами M87 и SGR A\*.

**Литература**

1. [Egemen Kolemen](https://link.springer.com/article/10.1007/s10569-011-9383-x#auth-Egemen-Kolemen-Aff1). Multiple Poincar, sections method for finding the quasiperiodic orbits of the restricted three body problem // Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy. 2012, 112(1). p. 47-74.
2. Gordon, D.P. Transfers to Earth–Moon L2 halo orbits using lunar proximity and invariant manifolds. M.S. Thesis, Purdue University. 2008.
3. [Richardson](https://link.springer.com/article/10.1007/BF01229511#auth-David_L_-Richardson-Aff1), D.L. Analytic construction of periodic orbits about the collinear points // [Celestial mechanics](https://link.springer.com/journal/10569). 1980, 22, p. 241-253.
4. Wang Sang Koon. Dynamical Systems, the Three-Body Problem, and Space Mission Design: Marsden Books. 2006.