

ОГРАНИЧЕНИЯ НА СЦЕНАРИИ ФОРМИРОВАНИЯ МОЛОДОГО СЕМЕЙСТВА АСТЕРОИДОВ EMILKOWALSKI

Кузнецов Э.Д., Васильева М.А., Перминов А.С., Сафронова В.С.

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия, eduard.kuznetsov@urfu.ru,
vasilyeva.maria@urfu.ru, alexander.perminov@urfu.ru, v.s.safroнова@urfu.ru

Молодое семейство астероидов Emilkowalski расположено в средней части Главного пояса (большая полуось орбиты 2.60 а.е., эксцентриситет 0.15, наклон 17.75°). Семейство Emilkowalski было открыто в 2006 году [Nesvorný, Vokrouhlický, 2006]. Они обнаружили 3 астероида на очень похожих гелиоцентрических орбитах и оценили возраст семейства в 220 ± 30 тыс. лет. В последующих работах [Pravec et al., 2018; Fatka et al., 2020] были обнаружены новые члены этого семейства и количество астероидов возросло до 9. Также в этих работах были выполнены оценки возраста пар «главный астероид (14627) Emilkowalski – вторичный астероид». Было показано, что по меньшей мере два события распада родительского астероида этого семейства имели место за последние 5 млн лет. Спутник WISE в инфракрасном диапазоне обнаружил формирующуюся пылевую полосу, наклоненную к эклиптике на 17 градусов. На основе моделирования было показано, что семейство астероидов Emilkowalski является вероятным источником этой пылевой полосы [Vokrouhlický et al., 2008; Pravec P. et al., 2018]. В работе [Fatka et al., 2020] высказано предположение, что астероид (14627) Emilkowalski может быть ядром потухшей кометы.

Мы провели поиск новых членов молодого семейства астероидов Emilkowalski. В результате число членов семейства достигло 20. Мы исследовали динамическую эволюцию семейства астероидов на интервале 5 млн лет с помощью программы Orbit9. Элементы орбит были взяты из базы данных AstDyS для эпохи MJD 60200 (13.09.2023). Уравнения движения для астероидов, восьми больших планет и карликовой планеты Плутон интегрировались совместно.

Учитывались возмущения от сжатия Солнца, релятивистские эффекты и влияние суточного эффекта Ярковского. Для оценки возраста пар использовался метод поиска моментов одновременного сближения узлов и перигелиев орбит. Были рассмотрены все возможные пары между астероидами семейства. Показано, что в случае отсутствия эффекта Ярковского возраст пар не превышает 2 млн лет. Пары 2009UL13 – 2009VF107 и 2020UZ20 – 2021TU55 имеют максимальные оценки возраста 1.51 и 1.58 млн лет, соответственно. В парах с астероидом (14627) Emilkowalski максимальная оценка возраста в 1.12 млн лет была получена для астероида (476673) 2008 TN44. Полученные оценки возраста пар позволяют ограничить интервал построения сценария формирования семейства Emilkowalski диапазоном 2 млн лет.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-22-00143, <https://rscf.ru/project/24-22-00143/>.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fatka P., Pravec P., Vokrouhlický D. Cascade disruptions in asteroid clusters // *Icarus*. 2020. V. 338. Id. 113554.
2. Nesvorný D., Vokrouhlický D. New candidates for recent asteroid breakups // *The Astronomical Journal*. 2006. V. 132(5). P. 1950–1958.
3. Pravec P., Fatka P., Vokrouhlický D. et al. Asteroid clusters similar to asteroid pairs // *Icarus*. 2018. V. 304. P. 110–126.
4. Vokrouhlický D., Nesvorný D., Bottke W.F. Evolution of dust trails into bands // *The Astrophysical Journal*. 2008. V. 672(1). P. 696–712.