

ЭЛЕМЕНТЫ НУМЕРОВАННЫХ МАЛЫХ ПЛАНЕТ В 2024 ГОДУ

Институт прикладной астрономии РАН прекращает подготовку эфемерид малых планет (ЭМП) на 2022 год и на последующие годы. Основная причина — устаревшая форма табличного формата эфемерид. Пакет AMPLE позволяет рассчитывать эфемериды малых планет в удобном виде.

Мы планируем сохранить таблицу “Элементы орбит нумерованных малых планет” и обновлять элементы орбит этих планет после каждой публикации наблюдений МПЦ.

Элементы всех нумерованных малых планет (623 827) были определены в результате улучшения их орбит в ИПА РАН на эпоху 17 октября 2024 г. на основе всех имеющихся в каталоге Международного центра малых планет на 19 июля 2023 г. оптических наблюдений (на данном этапе радиолокационные наблюдения не использовались).

При использовании этих данных необходимо учитывать следующее:

1) поправки к исходным значениям элементов определялись методом наименьших квадратов. При этом наблюдения, выполненные до 1901 г., получали вес $1/16$; выполненные с 1901 по 1950 гг. получали вес $1/9$; наблюдения, выполненным в интервале времени с 1951 по 1995 гг., были назначены веса $1/4$; и, наконец, наблюдения, начиная с 1996 г., считаются имеющими единичный вес;

2) наблюдения только стандартной точности использовались для улучшения орбиты;

3) наблюдения по прямому восхождению и по склонению считались независимыми, так что условное уравнение, например по прямому восхождению могло быть исключенным из решения по “критерию трех сигм”, тогда как уравнение по склонению могло быть использовано или наоборот;

4) наблюдение считается включенным в улучшение, если оба условных уравнения (по прямому восхождению и склонению) или хотя бы одно из них используются для поиска решения.

Элементы нумерованных малых планет даны относительно эклиптики и равноденствия J2000.0. Вычисление оскулирующих элементов на стандартную эпоху JDT 2460600.5 = 2024 17,0 октября ТТ было проведено методом численного интегрирования релятивистских уравнений движения в прямоугольной системе координат с учетом возмущений от Меркурия до Нептуна и от Плутона, Цереры, Паллады и Весты. Координаты и массы возмущающих тел были взяты из *DE 440*. Возмущения от Земли и Луны рассматривались отдельно.

В следующей таблице представлен формат представления элементов в файлах.

Номер, имя	H_m	M_\circ	ω_\circ	Ω_\circ	i_\circ	e	$n,$ °/сут	$a,$ а. е.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Ceres	3.33	17.21593	73.47023	80.26013	10.58635	0.0788178	0.21411522	2.7671817
2 Pallas	4.12	357.84932	310.86487	172.91814	34.92704	0.2300844	0.21383118	2.7696317
3 Juno	5.13	351.82411	247.73654	169.84301	12.99066	0.2564677	0.22589353	2.6701369
4 Vesta	3.20	115.13300	151.59910	103.75733	7.13927	0.0887575	0.27133009	2.3630382

В первом столбце таблицы указаны номер и имя или предварительное обозначение каждой малой планеты.

Второй дает абсолютную величина H , то есть яркость, усредненную по периоду вращения для малых планет, имеющих известные кривые блеска и сведенные к гелиоцентрической и геоцентрической расстояний и до нулевого фазового угла. Параметр H предоставляется Международным центром малых планет.

В таблице в столбцах с 3 по 9 приведены элементы орбиты: средняя аномалия, M ; аргумент перигелия, ω ; долгота восходящего узла, Ω ; наклон, i ; эксцентриситет, e ; среднее движение, n и большая полуось, a .

Каталог элементов можно найти в файле `el_623827.txt`, который содержит элементы всех 623 827 малых планет.

Данные представлены в виде TXT файла.

Элементы нумерованных малых планет также можно получить с помощью программного обеспечения AMPLE (<https://iaaras.ru/dept/lbss/ample/>) и AMPLE3 (<https://iaaras.ru/dept/lbss/ample3/>). Элементы AMPLE получены в ИПА РАН и основаны на *DE 440*. Элементы AMPLE3 получены в Международном центре малых планет и основаны на *DE 405*.

В указанных источниках не приводятся значения ошибок орбитальных элементов и среднеквадратичные значения ошибок представления наблюдений. Эту информацию по каждой малой планете на русском языке можно найти в “Каталоге малых тел” (<https://iaaras.ru/dept/lbss/mpc/>) и на английском языке в “Small Bodies Catalogue” (<https://iaaras.ru/ru/dept/lbss/mpc/#q=999>).