

ЭЛЕМЕНТЫ И ДАТЫ ОППОЗИЦИЙ НУМЕРОВАННЫХ МАЛЫХ ПЛАНЕТ В 2022 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 (585 962) были определены в результате улучшения их орбит в ИПА РАН на эпоху 9 августа 2022 г. на основе всех имеющихся в каталоге Международного центра малых планет на 10 августа 2021 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 2459800.5 = 2022 9,0 августа 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	G	M_\circ	ω_\circ	Ω_\circ	i_\circ	e	$n,$ $^\circ/\text{сут}$	$a,$ а. е.	TE	дата	m_m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Ceres	3.53	0.15	334.32718	73.53159	80.26645	10.58679	0.0786359	0.21418055	2.7666191	22	—	—
2 Pallas	4.22	0.15	315.09112	310.84262	172.91791	34.92714	0.2299865	0.21385068	2.7694633	22	—	—
3 Juno	5.28	0.15	306.62240	247.80395	169.84594	12.99223	0.2567749	0.22585733	2.6704222	22	9 6.9	8.2
4 Vesta	3.31	0.15	61.19231	151.25771	103.80085	7.14078	0.0884018	0.27151121	2.3619872	22	8 25.7	6.1

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. В третьем столбце указан параметр наклона G . Параметры H и G предоставляются Международным центром малых планет.

В таблице в столбцах с 4 по 10 приведены элементы орбиты: средняя аномалия, M ; аргумент перигелия, ω ; долгота восходящего узла, Ω ; наклон, i ; эксцентриситет, e ; среднее движение, n и большая полуось, a . Одиннадцатый столбец таблицы, озаглавленный TE, содержит две последние цифры 2022 года. В 12-м и 13-м столбцах таблицы указана дата оппозиции малой планеты в 2022 году (месяц и число) и ее видимая величина m для ближайшего стандартного юлианского номера дня, предшествующего оппозиции. Прочерк означает, что в 2022 году оппозиции не будет.

Каталоги элементов можно найти в двух вариантах.

1) Один файл, el_585962.txt, содержит элементы всех 585 962 малых планет.

2) Ряд файлов, каждый из которых содержит 4000 малых планет. Имена этих файлов имеют вид: el22_000001_004000.txt, el22_004001_008000.txt и т. д.

Данные представлены в виде TXT и ZIP файлов.

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>).