

УДК 523.44

## Астероид 1036 Ганимед. Кривые блеска, период и направление вращения

Д. Ф. Лупишко, Ф. П. Величко, В. В. Казаков, В. Г. Шевченко

В течение семи ночей в июле — ноябре 1985 г. проведены фотометрические наблюдения астероида 1036 Ганимед. Получены кривые блеска, определены период  $P_{syn} = 0.42951 \pm 0.00004^d$  и направление вращения астероида (прямое).

*ASTEROID 1036 GANYMED: LIGHT CURVES, PERIOD AND SENSE OF ROTATION, by Lupishko D. F., Velichko F. P., Kazakov V. V., Shevchenko V. G.*—Photometric observations of asteroid 1036 Ganymed were carried out during 7 nights in July—November, 1985. The light curves and rotation period  $P_{syn} = 0.42951 \pm 0.00004^d$  are obtained. The asteroid has a prograde rotation.

Астероид 1036 Ганимед — крупнейший среди астероидов группы Амура. Он был открыт в 1924 г. как объект с быстрым прямым движением, имеющий сильно эксцентричную ( $e = 0.54$ ) и наклоненную к плоскости эклиптики орбиту ( $i = 26.5^\circ$ ) с перигелийным расстоянием 1.2 а. е.

Уже в год открытия было сделано около 900 наблюдений астероида (визуальных и фотографических), что позволило определить его орбиту и оценить блеск. Обработав около 100 оценок блеска по наблюдениям 1924 и 1937 гг., И. И. Путилин [2] получил

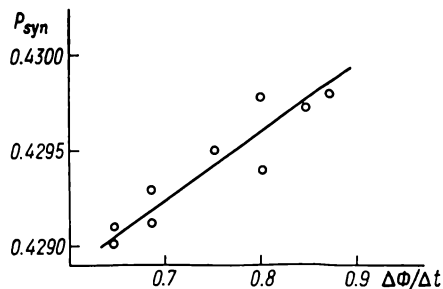
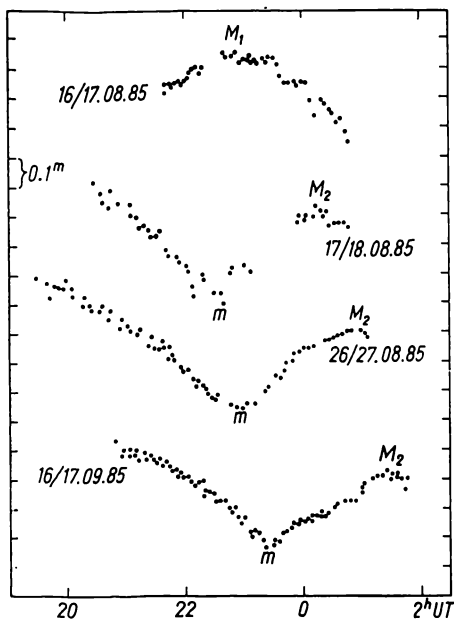


Рис. 2. Изменение видимого периода вращения Ганимеда  $P_{syn}$  (в сут) в зависимости от угловой скорости перемещения его по небесной сфере  $\Delta\Phi/\Delta t$  (в градусах за сутки)

Рис. 1. Кривые блеска Ганимеда

фазовую зависимость блеска Ганимеда в диапазоне углов фаз  $4-48^\circ$ , аппроксимировав ее кубической параболой. Кроме того, он сделал первые оценки альбедо (0.20) и диаметра (48 км). Несмотря на то что Ганимед является относительно ярким среди астероидов в окрестностях орбиты Земли и что благоприятные условия видимости его (астероид можно наблюдать в течение 6—10 мес) повторяются через каждые 13 лет [2], астрофизические исследования этого объекта в последующие десятилетия практически не проводились. К настоящему времени у Ганимеда измерены лишь цвета в системе *UBV*, получен спектр в области 0.33—0.9 мкм (на основании чего он отнесен к S-типу) и по звездной величине оценен его диаметр (39.8 км) [3]. Однако подробные фотометрические наблюдения с получением кривых блеска, определением параметров вращения, формы астероида до сих пор не проводились. Кроме того, при установлении фазовой зависимости в [2] не учитывались вариации блеска с вращением астероида, а также возможные изменения блеска с аспектом (см. [1]) и поэтому она нуждается в уточнении.

Фотоэлектрические наблюдения Ганимеда в системе, близкой к стандартной *UBV*, проведены в июле — ноябре 1985 г. на 70-см рефлекторе АЗТ-8 АО ХГУ. Средняя квадратичная погрешность единичного измерения объекта  $V=10-11^m$  не превышала  $0.015^m$  при времени накопления сигнала 30 с. В течение ночи наблюдения проводились с одной или двумя звездами сравнения (не далее, чем в  $10'$  от астероида).

Таблица 1. Эфемеридные данные наблюдений Ганимеда

Средний момент наблюдения, 1985 UT	$\lambda_{1950}$ град	$\beta_{1950}$ град	$\Delta$ , а. е.	$r$ , а. е.	$\alpha$ , град	
Июль	11.9192	28.31	36.50	0.892	1.264	52.9
Август	16.9629	58.11	25.97	0.787	1.238	54.7
Август	17.9400	58.74	25.57	0.784	1.239	54.6
Август	20.8629	60.55	24.34	0.775	1.244	54.3
Август	26.7868	64.51	21.24	0.754	1.257	53.5
Сентябрь	16.9359	73.11	10.70	0.693	1.319	48.6
Ноябрь	10.0351	69.79	-23.51	0.683	1.610	19.2

Таблица 2. Моменты экстремумов кривых блеска Ганимеда

Дата, 1985	J.D. (с) 2 446 000+		
	$M_1$	$m$	$M_2$
Июль 11	258.407 (?)	258.470	—
Август 16	294.448	—	—
Август 17	—	295.434	295.506
Август 26	—	304.452	304.532
Сентябрь 16	—	325.474	325.558

В табл. 1 представлены эфемеридные параметры Ганимеда на средний момент наблюдений в данную ночь — эллиптические координаты  $\lambda$ ,  $\beta$ , гео- и гелиоцентрические расстояния  $\Delta$ ,  $r$  и фазовый угол  $\alpha$ . На рис. 1 приведены кривые блеска. Амплитуда изменения блеска составляет  $M_1 - m = 0.40^m$  и  $M_2 - m = 0.25^m$ . Эти значения — первая информация о вытянутости фигуры астероида, однако для оценки формы нужны наблюдения при других аспектах.

В табл. 2 даны исправленные за световой промежуток эпохи экстремумов кривых блеска, которые представляют собой исходный наблюдательный материал для определения параметров вращения астероида. Анализ этих данных позволил определить период вращения Ганимеда

$$P_{\text{syn}} = 0.429\,51 \pm 0.000\,04^d.$$

Рис. 2 иллюстрирует результаты определения направления вращения астероида методом анализа данных наблюдений в одну оппозицию [4]. Положительный наклон линии регрессии  $\Delta\Phi/\Delta t$  указывает на то, что Ганимед имеет прямое направление вращения.

К сожалению, из-за неблагоприятных погодных условий не удалось своевременно сделать привязки звезд сравнения к фотометрическим стандартам. Поэтому абсолютные измерения блеска и цвета астероида, их изменения с углом фазы, а также кривые блеска, не вошедшие в данное сообщение, авторы намерены опубликовать позже.

1. Луишко Д. Ф., Величко Ф. П., Шевченко В. Г. Астероид 1627 Ивар. *UBV*-фотометрия, период и направление вращения // Кинематика и физика небес. тел.—1986.—2, № 5.— С. 39—43.
2. Путилин И. И. Малые планеты.— М.: Гостехиздат, 1953.— 412 с.
3. *Asteroids* / Ed. by T. Gehrels.— Tucson: Arizona Univ. press, 1979.— 1177 p.
4. Taylor R. C., Tedesco E. F. // *Icarus*.—1983.—54, N 1.— P. 13—22.