

ЭЛЛИПТИЧНОСТЬ СОЛНЕЧНОЙ КОРОНЫ И ПОЛОЖЕНИЯ ЮПИТЕРА И САТУРНА

Богомил Ковачев

Как было отмечено впервые А. П. Ганским [1], форма солнечной короны периодически меняется от сферической до эллиптической. Это изменение обычно связывается с 11-летним циклом Солнца и выражается коэффициентом эллиптичности ε [2]. В то время как об изменении солнечной активности имеются сведения, относящиеся к далекому прошлому, наблюдения солнечной короны начались только в конце прошлого века, а более точные данные были получены лишь после того, как стали фотографироваться солнечные затмения. Следовательно, сопоставление солнечной активности и формы короны можно сделать на основе лишь незначительного числа циклов, а проявленная при этом тенденция может быть временной. Наблюдения солнечной короны показывают, что она сферична в максимуме солнечной активности и вытянута (эллиптична) во время минимума. При этом между ходом кривой, которая выражает изменение эллиптичности короны, и ходом кривой числа Вольфа существует смещение по фазе от 1,5 до 2 лет [3], так что фазы короны обгоняют фазы солнечной активности. Это смещение по фазе указывает на отсутствие прямой связи между формой короны и солнечной активностью, но, с другой стороны, не исключает и возможность существования общей причины обоих явлений.

Вопрос о причинах изменения формы короны можно рассматривать и в другом аспекте. Допустим, что эллиптичность короны обуславливается воздействующим на ее вещество силовым полем, которое образуется не только силами, исходящими от Солнца, но где в известной степени имеет место и влияние со стороны планет. Тогда естественно предположить, что форма короны связана с взаимным расположением планет. Какие планеты при этом окажут наибольшее влияние, будет зависеть от характера закона, по которому происходит предполагаемое взаимодействие. Можно выразить его законом, где фигурируют массы планет и их расстояние от Солнца. Влияние планет выражаем силами типа m/r , m/r^2 (закон Ньютона) и m/r^3 (приливная сила), где m — масса планеты, а r — расстояние от Солнца (в случае m/r имеем влияние, выраженное формулой $2a = fm/r$ в законе Эйнштейна об изменении направления световых лучей, проходящих вблизи от Солнца).

Таблица 1

Планета	m (в солн. массе) [4]	$\lg r$ 21.IX.1922 [5]	$\frac{m}{r}$	$\frac{m}{r^2}$	$\frac{m}{r^3}$
Меркурий	$0,0167 \cdot 10^{-5}$	9,6525	0,0373	0,0830	0,1847
Венера	$0,2447 \cdot 10^{-5}$	9,8622	0,3361	0,4616	0,6340
Земля	$0,3040 \cdot 10^{-5}$	0,0016	0,3029	0,3018	0,3007
Марс	$0,0324 \cdot 10^{-5}$	0,1415	0,0238	0,0169	0,0122
Юпитер	$95,4754 \cdot 10^{-5}$	0,7362	17,5265	3,2173	0,5906
Сатурн	$28,5739 \cdot 10^{-5}$	0,9820	2,9783	0,3104	0,0324
Уран	$4,3603 \cdot 10^{-5}$	1,3028	0,2171	0,0108	0,0005
Нептун	$5,1776 \cdot 10^{-5}$	1,4783	0,1721	0,0057	0,0002

В табл. 1 рядом с массами планет со спутниками [4] даны значения m/r , m/r^2 и m/r^3 для всех планет, включая Плутона, для данной даты (отклонения этих чисел для других дат в сравнении с приведенными незначительны). Если имеем воздействие типа m/r , влияние Юпитера и

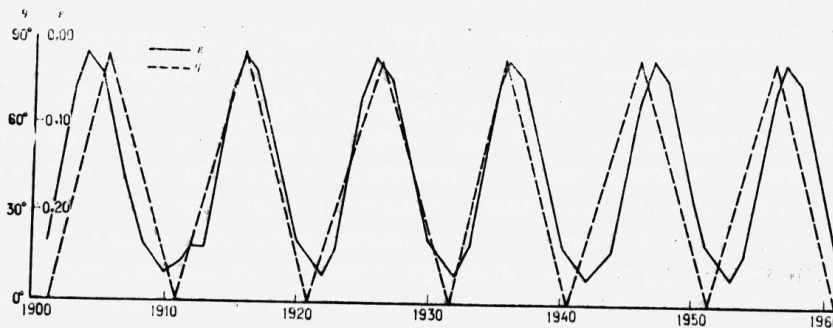


Рис. 1

Сатурна наибольшее. В случае ньютоновского притяжения наибольшим будет влияние Юпитера, а влияние Венеры, системы Земля — Луна и Сатурна становится почти одинаковым. При приливном влиянии воздействие Венеры и Юпитера почти одинаковое и в 20 раз сильнее, чем Сатурна. Несмотря на это, интересно отметить, что между изменением формы короны и общей приливной силой Юпитера и Сатурна на верхние слои Солнца существует близкое совпадение во времени.

Величина совместного приливного воздействия двух планет, взятая в приближении круговых орбит, лежащих в одной плоскости, определяется меньшим углом (φ), образованным диаметрами орбит, на которых находятся планеты в данный момент. Этот угол меняется от 0 до 90° и может быть с большим приближением определен из разности гелиоцентрических координат Юпитера и Сатурна.

На рис. 1 представлены изменения эллиптичности солнечной короны ε [5] при $r=2R_\odot$ и схематично показаны соответствующие вариации угла φ [6] за то же время. Видно хорошее согласование во времени максимальной вытянутости короны с максимальным приливым влиянием. Сравнение кривых показывает их близкое совпадение по фазам.

Возможно, что согласование в ходе ε и φ имеет случайный характер и в будущем исчезнет. Независимо от этого существует определенное

приливное влияние со стороны планет на Солнце и солнечную корону. Вероятно также, что на форму короны влияют и планеты, и солнечная активность. Допустимо существование и других неизвестных причин.

Ряд авторов пытаются найти связь между положением планет и солнечной активностью. Приведенное на рис. 1 согласование кривых, где можно представить и выраженные числами Вольфа циклы солнечной активности, а также изложенные выше соображения о величине действующих сил могут помочь полнее исследовать эту проблему, а, возможно, и выяснить ее до конца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганский А. П., Полное солнечное затмение 9 августа 1896 г. С-Пб., 1897.
2. Шкловский И. С., Физика солнечной короны, Москва, 1962, 15.
3. Шкловский И. С., Физика солнечной короны, Москва, 1962, 14.
4. Landolt-Börnstein, Neue Serie, Gruppe VI, Bd. 1, Springer Verlag, 1965, s. 153 (Neue Werte).
5. Аллен К. У., Астрофизические величины, Москва, 1960, 178.
6. Connaissance des temps pour l'an 1922, Paris, 1920, 297—305.

Поступило 30. IV. 1966 г.

ЕЛИПТИЧНОСТТА НА СЛЪНЧЕВАТА КОРОНА И ПОЛОЖЕНИЯТА НА ЮПИТЕР И САТУРН

Б. Ковачев

(Резюме)

Съпоставя се изменението на сплеснатостта на слънчевата корона ε с изменението на ъгъла φ между диаметрите от орбитите на Юпитер и Сатурн, на които се намират планетите. Този ъгъл варира от 0 до 90° (фиг. 1) и е мярка на тяхното общо приливно влияние върху Слънцето в приближение на кръгови орбити. Дискутира се въпросът за възможни сили от вида m/r , m/r^2 и m/r^3 , дето m е масата на една планета, а r разстоянието ѝ до Слънцето, които биха могли да обяснят наблюдаваното съгласуване в изменението на ε и φ .

THE ELLIPTICITY OF THE SOLAR CORONA AND THE POSITIONS OF JUPITER AND SATURN

B. Kovachev

(Summary)

A comparison is made between the change in the flattening of the solar corona ϵ and the change in the angle φ between the diametres of the orbits of the points where the planets Jupiter and Saturn are, which varies from 0° to 90° (Fig. 1) and is the measure of their tidal influence on the Sun. The question is discussed of possible forces of the type m/r , m/r^2 and m/r^3 , where m is the mass of a planet and r its distance to the Sun, which could explain the observed coordination in the change of ϵ and φ .