

РЕЗОНАНС ВОЛН БИЕНИЙ И ЗАКОН ПЛАНЕТНЫХ РАССТОЯНИЙ ИОАННА ТИЦИУСА

К.П.Бутусов

Английский пр. 5, кв. 18, Санкт-Петербург, 190121, Россия

В работе показано, что в поле акустических волн, возникающих за счет приливного действия планет, может иметь место особый резонанс, названный нами «резонансом волн биений». Резонанс возникает при условии равенства периода биений сумме или разности периодов обращений двух соседних планет. (Период биений – это величина, обратная разности частот обращений планет). В случае суммы, отношение периодов равно Φ – числу Фидия, ($\Phi = 1,6180339$), а в случае разности, отношение периодов равно Φ^2 , ($\Phi^2 = 2,6180339$). На этом основании сформулирован закон планетных периодов, гласящий, что **периоды обращения планет образуют числовые ряды Фибоначчи и Люка**. При этом радиусы орбит образуют во втором случае геометрическую прогрессию со знаменателем $\Phi^{4/3}$ ($\Phi^{4/3} = 1,899546$). Согласно закону планетных расстояний Иоганна Тициуса, радиусы орбит образуют геометрическую прогрессию со знаменателем 2, хотя опытные данные говорят о том, что этот знаменатель равен 1,9. Поэтому мы считаем, что **закон планетных расстояний – есть следствие резонанса волн биений и, соответственно, закона планетных периодов**.

Butusov K.P. In the work it is demonstrated, that in a field of acoustic waves, that are aroused at the account of the tidal action of planets, there may exist a special resonance, which we have called «beating waves resonance». This resonance arises wherever there exists equality between beating period and the sum or difference of the circulation periods of the two neighbouring planets (Beating period – being a quantity inverse of the difference between planets circulation frequencies). In case of the sum, the periods ratio is equal to Φ – the Phidias Number, ($\Phi = 1,6180339$), while in case of the difference the periods ratio is equal to Φ^2 , ($\Phi^2 = 2,6180339$). On this basis law was formulated named a **Planet Periods Law**, which says, that **planets circulation periods form number sequences of Fibonacci and the one of Lucas**. In second case the orbit radii form a geometrical progression with denominator $\Phi^{4/3}$ ($\Phi^{4/3} = 1,899546$). According to the Planet Distances Law of Johannes Titius, the orbit radii form a geometrical progression with the denominator 2, even though observational data give a value of 1,9. So we think that **the Planet Distances Law – is a sequel of the beating waves resonance and, accordingly, of the Planet Periods Law**.

Акустические и гравитационные возмущения в плазме, окружающей Солнце и планеты, должны содержать как частоты обращений планет, так и разности (суммы) этих частот, а также их гармоники и субгармоники. В работе «Влияние диффузной материи на формирование Солнечной системы» [1] автор показал, что акустические возмущения, создаваемые приливным действием планет в облаке окружающей их диффузной материи, играют огромную роль в процессе формирования структуры Солнечной системы. При этом в случае соблюдения условия «стационарности», т. е. условия минимума потерь энергии, затрачиваемой на возбуждение акустических волн в облаке диффузной материи, планеты будут длительное время находится на устойчивой орбите. Это будет иметь место при резонансе акустических волн с периодом колебаний, равным периоду обращения планеты. Резонанс будет иметь место тогда, когда на диаметре орбиты будет укладываться целое число полуволн стоячей акустической волны. При этом совпадение узлов стоячей волны с орбитой будет приводить к накоплению на орбите планеты пылевой компоненты – «строительного материала планеты», обеспечивая её рост (условие «самосогласования»).

Помимо колебаний облака на частотах обращения планет, в нём будут возбуждаться также колебания на разностных (суммарных) частотах. Для соблюдения условия «стационарности» также необходимо наличие резонанса и на этих частотах, что ведёт к требованию совпадения узлов этой стоячей волны с орбитами планет, образующих эту совместную волну. В этом случае планеты совместными усилиями будут подгонять пылевую компоненту на обе орбиты, способствуя их росту (условие «взаимосогласования»).

Задача, в которой рассматривалось одновременное выполнение условий резонанса для колебаний облака на частотах обращений планет и их разностных (суммарных) частотах, была решена в работе «Золотое сечение в Солнечной системе» [2]. В этой работе автором было получено уравнение:

$$k \frac{\lambda_0}{2} = n \frac{\lambda_2}{2} \pm m \frac{\lambda_1}{2}; \quad \text{где } k, n, m - \text{целые числа}, \quad (1)$$

$$\lambda_0 = cT_0; \quad \lambda_2 = cT_2; \quad \lambda_1 = cT_1; \quad (2)$$

c – скорость распространения акустической волны, T_2 и T_1 – периоды

обращения планет с номерами 2 и 1, T_0 – период биений (период разностной частоты), равный:

$$T_0 = \frac{T_2 \cdot T_1}{T_2 - T_1}; \quad (3)$$

На основании формул(1) и (2) получим: $kT_6 = nT_2 \pm mT_1$; (4)

Решение этого уравнения в общем случае довольно громоздко, поэтому рассмотрим несколько частных случаев:

$$1. k = 0, \quad nT_2 = \pm mT_1; \quad (5)$$

Это тривиальный случай, рассмотренный неоднократно разными авторами в работах по резонансному взаимодействию небесных тел.

$$2. k = n = m, \quad T_6 = T_2 \pm T_1; \quad (6)$$

при этом для (+) имеем следующее решение: $\frac{T_2}{T_1} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} = \pm \Phi^{\pm 1}$; (7)

где $\Phi = 1,6180339\dots$ известно как «золотое число», или число Фидия

$$\Phi^{-1} = 0,6180339\dots \quad (8)$$

Для (-) мы имеем другое решение: $\frac{T_2}{T_1} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} = \Phi^{\pm 2}$; (9)

где $\Phi^2 = 2,6180339\dots$, $\Phi^{-2} = 0,381966\dots$ (10)

$$3. k=1, n = m = 2, \quad T_2 = T_1 \cdot 2^{\pm 1}; \quad (11)$$

Два первых решения имеют место, когда эксцентриситет орбиты возмущающего тела не равен нулю. Третье решение имеет место, когда эксцентриситет орбиты возмущающего тела равен нулю. В этом случае частоты биений имеют только чётные гармоники.

Из анализа решений уравнения (6) следует очень важный вывод:

при резонансе волны основного тона биений с волнами основных тонов двух соседних тел, отношение периодов обращений этих тел принимает значение Φ или Φ^2 в зависимости от того, равен ли период биений сумме или разности периодов обращений этих тел. Оба этих резонанса имеют место в Солнечной системе, хотя чаще наблюдается второй резонанс.

Третий резонанс широко распространён в системах Юпитера и Сатурна. На основании этого мы можем сформулировать **Закон планетных периодов, гласящий, что периоды обращений планет и периоды их биений образуют геометрическую прогрессию со знаменателем, равным Φ .**

Как известно, к этому числу стремится предел отношения двух последовательных членов рядов **Фибоначчи**: (1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,233,377,610,987) и **Люка**: (2,1,3,4,7,11,18,29,47,76,123,199,322,521,843).

Если рассмотреть отдельно периоды обращений планет в перигелии и афелии, то можно убедиться, что **периоды в перигелии соответствуют числам Люка, а периоды в афелии – числам Фибоначчи**. При этом под периодами в перигелии и афелии понимаются периоды кругового обращения, радиусы орбит которых равны радиусам данной орбиты в перигелии и афе-

лии: $T_{\pi} = T_0(1 - e)^{3/2}$; $T_{\alpha} = T_0(1 + e)^{3/2}$; (12)

где T_{π} и T_{α} - периоды обращений планет в перигелии и афелии, T_0 - средний период,

e – эксцентриситет данной орбиты. Расчёты периодов обращений планет даны в **Таблице 1**, а периодов биений – в **Таблице 2**. Периоды выражены в годах. Для Солнца взят период вращения фотосферы вблизи его полюса, равный 33 суткам. $\delta\%$ - отклонение расчётных значений от наблюдаемых, выраженное в процентах.

Таблица 1

Тело	T(опыт)	n	Φ^n	$T \cdot \Phi^{-n}$	T(расчёт)	$\delta\%$
Сл _п	0,09035	- 5	0,09017	1,001996	0,09051	0,17
Ме ₀	0,24084	- 3	0,23607	1,020252	0,23695	1,64
В _а	0,62147	- 1	0,61803	1,005558	0,62033	0,18
З ₀	1,00004	0	1,00000	1,000040	1,00372	0,37
Ма _π	1,62366	+1	1,61803	1,003481	1,62405	0,02
Ц _π	4,09031	+3	4,23605	0,965594	4,25182	3,95
Ю _π	11,01600	+5	11,09012	0,993316	11,13139	1,05
С ₀	29,45772	+7	29,03426	1,014585	29,14225	1,08
У _π	78,1919	+9	76,01257	1,028670	76,29545	2,48
			среднее	1,003741	среднее	1,22

Закон планетных периодов объясняет сущность открытого Иоганном Тихиусом в 1766 году **Закона планетных расстояний, гласящего, что радиусы орбит образуют геометрическую прогрессию со знаменателем, равным 2**. Этот закон сыграл в своё время очень важную роль в

открытии Нептуна, пояса астероидов и Плутона. Однако, объяснить природу этого закона до сих пор никому не удалось. Опыт показывает, что знаменатель Закона Тициуса на самом деле не равен 2, а имеет значение, близкое к 1,89 [3]. Но так как радиусы орбит планет пропорциональны периодам их обращений в степени 2/3, то второе решение уравнения (6), когда периоды относятся друг к другу как 2,6180339, даёт нам отношение радиусов соседних орбит, равное:

$$R_{n+1}/R_n = (2,6180339)^{2/3} = 1,899546 = A; \quad (13)$$

Выразим радиусы орбит через афелийный радиус орбиты Венеры:

$$R_n = R_{\alpha V} \cdot A^n; \quad (14)$$

Результаты расчета даны в Таблице 3, радиусы орбит выражены в астрономических единицах, \diamond - радиус предельной сферы атмосферы Солнца для периода вращения 33 дня.

Итак, тот самый загадочный знаменатель закона Тициуса получен нами из **Закона планетных периодов**. Следовательно, мы можем сделать вывод, что **Закон планетных расстояний есть следствие Закона планетных периодов**.

Таблица 2

Тела	T_{σ} (опыт)	n	Φ^n	$T_{\sigma} \cdot \Phi^{-n}$	T_{σ} (расчёт)	$\delta\%$
Сл _n – Ме ₀	0,14459	- 4	0,14589	0,99111	0,14546	0,57
Ме ₀ - В _α	0,39325	- 2	0,38196	1,02955	0,38085	3,01
В _α - Ма _π	1,00906	0	1,00000	1,00906	0,99947	0,96
В _α - З ₀	1,64168	+ 1	1,61803	1,01461	1,61717	1,51
З ₀ - Ма _π	2,60369	+ 2	2,61803	0,99452	2,61664	0,50
Ма _π - Ц _π	2,69244	+ 2	2,61803	1,02842	2,61046	2,90
Ц _π - Ю _π	6,50604	+ 4	6,85410	0,94922	6,83428	5,29
Ю _π - С ₀	17,5963	+ 6	17,9442	0,98061	17,8923	1,92
С ₀ - У _π	47,2636	+ 8	46,9786	1,00606	46,8427	0,66
У _α - П _α	121,758	+10	122,991	0,98997	122,635	0,96
У _α - Н ₀	198,744	+11	199,004	0,99869	198,428	0,08
Н _α - П _α	322,558	+12	321,993	1,00175	321,822	0,23
			среднее	0,99946	среднее	1,55

Таблица 3

Тело	R(опыт)	n	R(расчет)	$\delta\%$
\diamond	0,20135	-2	0,20183	0,24
Ме ₀	0,38710	-1	0,38338	0,97
В _α	0,72825	0	0,72825	0,00
З ₀	1,00000	0,5	1,00370	0,37
Ма _π	1,38143	1	1,38334	0,14
Ц _π	2,55760	2	2,62773	2,74
Ю _π	4,95088	3	4,99148	0,82
С ₀	9,53884	4	9,48156	0,60
У _π	18,2855	5	18,0106	1,53
(Н ₀ +П ₀)/2	34,7853	6	34,2121	1,68
			среднее	0,91

Заключение: открыто новое явление – **Резонанс волн биений, состоящий в том, что отношение периодов обращений соседних планет друг к другу равно первой или второй степени числа Φ** . На основе этого явления сформулирован новый астрономический закон – **Закон планетных периодов, состоящий в том, что периоды обращения планет и периоды их биений образуют геометрическую прогрессию со знаменателем Φ** .

Литература

1. Бутусов К.П. Влияние диффузной материи на формирование Солнечной системы. Проблемы исследования Вселенной. Вып.2 ЛОВАГО.М.1974.
2. Бутусов К.П. «Золотое сечение» в Солнечной системе. Проблемы исследования Вселенной. Вып.7. АН СССР, ВАГО, ГАО, ИТА. М.- Л. 1978.
3. Ньето М.М. Закон Тициуса – Боде. стр. 69. Изд. «Мир». 1976.