

СТРУКТУРНЫЕ ЗАКОНЫ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

К.П.Бутусов

В данной статье излагаются некоторые результаты 40-летней работы автора по исследованию строения Солнечной системы с целью поиска новых, неизвестных ранее, закономерностей. В результате этих исследований были выявлены новые закономерности в строении Солнечной системы, которые образуют следующие четыре класса:

I) свойства симметрии, II) свойства дискретности, III) новые виды резонансов, IV) «золотое сечение» в Солнечной системе.

I) Свойства симметрии Солнечной системы включают в себя следующие закономерности:

1. **Симметрия орбит** состоит в том, что **произведение радиусов орбит, расположенных симметрично относительно орбиты Юпитера, равно квадрату афелийного радиуса его орбиты.**

$$R_{(-n)} \cdot R_{(+n)} = (R_0)^2; \quad (1),$$

где $R_{(-n)}$ -радиус орбиты внутри орбиты Юпитера, а $R_{(+n)}$ -радиус орбиты вне его орбиты, n -номер орбиты, отсчет которой ведется в обе стороны от орбиты Юпитера, принятой за нулевую.

Симметрия орбит относительно Юпитера кажется естественной, учитывая, что его масса превосходит массу Сатурна более, чем в 3 раза. Однако, аналогичная симметрия имеет место также и относительно орбиты Земли, что является странным, так как масса Земли превосходит массу Венеры всего на 23%. Такое впечатление, что где-то на орбите Земли есть еще скрытая масса. На основании подобия спутниковых систем Солнца и Сатурна, земной орбите соответствуют два спутника Сатурна: Эпиметий и Янус, движущиеся по близким орбитам, расстояние между которыми меньше суммы радиусов этих спутников. Казалось бы, что между ними должны были бы происходить столкновения, но этого не происходит, а при их сближении они обмениваются орбитами. Период обращения спутников 16,7 часа, а период их «вальсирования» или «контрданса» около трех лет. Автор сделал предположение, что в коллинеарной либрационной точке, расположенной за Солнцем вблизи земной орбиты, находится еще одно небесное тело, близкое по своим параметрам к Земле, которому было дано название Глория. Солнце закрывает от нашего наблюдения область, превосходящую десять диаметров лунной орбиты. Законы небесной механики допускают некоторое покачивание тела относительно либрационной точки под воздействием других тел. Такая ситуация, по-видимому случилась в 1666 году, когда Д.Кассини наблюдал вблизи Венеры (естественно, в проекции) некое серповидное тело, предположив, что это её спутник и оценив его диаметр в четверть диаметра Венеры. Он вновь наблюдал это тело в 1672 году. Почти в течение 100 лет это тело наблюдали многие астрономы. По разным оценкам размеры тела составляли от четверти до одной трети размеров Венеры. Потом объект куда-то ушел, пропал.

2. **Симметрия перигелиев** состоит в том, что **сумма долгот перигелиев планет, долготы которых расположены симметрично относительно долготы Сатурна, равна удвоенной долготе Сатурна.**

$$\pi_{(-n)} + \pi_{(+n)} = 2\pi_0; \quad (2),$$

где $\pi_{(-n)}$ -долгота перигелия планеты, меньшая долготы перигелия Сатурна, а $\pi_{(+n)}$ - долгота планеты, большая долготы Сатурна. Причем отсчет ведется в обе стороны от долготы перигелия Сатурна, принятой за нулевую.

3. **Свойство подобия планет** состоит в том, что **каждой планете внутри пояса астероидов соответствует подобная ей планета вне пояса, так что отношение удельных параметров подобных планет есть константа для данного параметра.**

4. **Свойство подобия спутниковых систем Юпитера и Урана** между собою, состоящее в том, что их большие спутники соответствуют друг другу по своему положению, а также зеркальное подобие этих систем Солнечной системе, имеющей обратное расположение больших планет. Таблица 1 иллюстрирует эту закономерность.

Таблица 1

№	Система Солнца	Система Юпитера	Система Урана
1	Юпитер	Каллисто	Оберон
2	Сатурн	Ганимед	Титания
3	Уран	Европа	Умбриэль
4	Нептун	Ио	Ариэль

5. **Свойство дублетности** состоит в том, что **каждое тело в Солнечной системе продублировано, т.е. каждому телу соответствует другое, близкое по массе и диаметру. Причём тела, входящие в дублет, как правило, расположены на соседних орбитах.**

6. Свойство бинарности состоит в том, что тела, входящие в дублет, образуют два ряда тел, принципиально отличающихся друг от друга по массам, диаметрам, плотности, величине нормированного вращательного момента и магнитному полю. Это ряды Юпитера (в составе Юпитера, Нептуна, Земли и Меркурия) и Сатурна (в составе Сатурна, Урана, Венеры и Марса). Тела первого ряда массивнее, крупнее, плотнее, имеют большее магнитное поле и меньший нормированный вращательный момент, чем тела второго ряда. Массы тел первого ряда образуют геометрическую прогрессию со знаменателем, равным 18. Массы тел второго ряда также образуют геометрическую прогрессию более сложного вида. На основании свойства бинарности автором сделано предположение о наличии в Солнечной системе погасшей звезды – коричневого карлика, названного в соответствии с Тибетскими легендами Раджа – Солнцем. Учитывая подобие спутниковых систем Солнца и Сатурна, можно предположить, что Раджа – Солнце подобно Титану и поэтому большая полуось его орбиты равна 1100 а.е., а период обращения порядка 36 000 лет. Масса этого тела, входящего в ряд Юпитера, в 18 раз больше Юпитера, т.е. является телом звездной массы, составляющей около 2% массы Солнца. Обращаем внимание на тот факт, что «золотые» логарифмы масс планет описываются формулой:

$$\log_{\Phi} M = P; \quad (3)$$

«Золотые логарифмы – это логарифмы с основанием, равным «золотому» числу, или числу Фидия: $\Phi = 1,6180339$; (4) для тел ряда Юпитера $P = 6k$; (5)

т.е. эти логарифмы – целые числа, так как k – целое число, а для тел ряда Сатурна, включая

Солнце, они являются полуцелыми числами: $P = 5k - (-1)^k \cdot 0,5$; (6)

Исходя из этого, можно условно говорить, что тела ряда Юпитера являются детьми Раджа – Солнца, а тела ряда Сатурна детьми Солнца.

7. Свойство спиральности состоит в том, что перигелии и афелии планет лежат на четырёх логарифмических плоских спиралях. При этом перигелии и афелии планет от Юпитера до Плутона лежат на двух раскручивающихся спиралях: перигелийной и афелийной. Формула для перигелийной спирали имеет вид: $\pi_n = \pi_0 + k_1 \cdot \ln(R_{\pi n} / R_0)$; (7)

где π_n и $R_{\pi n}$ – долгота перигелия и радиус орбиты в перигелии планеты номера n , π_0 и R_0 – долгота перигелия и радиус орбиты планеты номера ноль, k_1 – коэффициент наклона раскручивающейся спирали. Перигелии и афелии планет от Юпитера до Меркурия лежат на двух скручивающихся спиралях: перигелийной и афелийной. Для скручивающейся перигелийной спирали формула имеет такой вид: $\pi_n = \pi_0 - k_2 \cdot \ln(R_{\pi n} / R_0)$; (8)

где k_2 – коэффициент наклона скручивающейся спирали.

За нулевую планету принят Юпитер, отсчет номеров планет ведется в обе стороны от Юпитера.

8. Структурная диаграмма Солнечной системы представляет собою геометрическую модель Солнечной системы, отражая в своей симметрии те или иные законы симметрии Солнечной системы. На основе законов симметрии сделан вывод о наличии в Солнечной системе ещё 3-х не открытых пока планет со следующими параметрами. (Смотри Таблицу 2).

Таблица 2

Название	m	D	a (астр. ед.)	T (лет)
Экви – Марс	1,90	1,9 – 2,3	42 – 55	260 – 410
Экви – Церера	5,32	3,3 – 3,9	74 – 82	640 – 740
Экви – Юпитер	17,85	4,0 – 4,7	128 – 156	1450 – 1950

II) Дискретные свойства Солнечной системы включают в себя следующие закономерности:

1. Дискретность интервалов удельных орбитальных импульсов планет, состоящую в том, что удельный орбитальный импульс планет меняется дискретно при переходе от одной орбиты к другой на величину в целое число раз больше минимальной, составляющей 0,7 км в секунду.

2. Дискретность удельных орбитальных моментов планет, состоящую в том, что удельные орбитальные моменты планет пропорциональны квадратам целых и полуцелых чисел.

3. Первая космическая скорость на поверхности Солнца равна скорости электрона в атоме водорода на пятой орбите, а скорости планет соответствуют скоростям электрона в атоме водорода на орбитах, номера которых равны квадратам целых и полуцелых чисел.

Скорость электрона на первой орбите в атоме водорода $V_{\max} = 2187,5567$ км/сек. Рассчитаем отношение этой скорости к средним орбитальным скоростям планет и покажем, что эти отношения пропорциональны квадратам целых и полуцелых чисел. Результаты даны в Таблице 3.

Анализ таблицы показывает, что закономерность соблюдается с средней ошибкой 0,52%.

Таблица 3

Тело	V (км/с)	$\frac{V_{\max}}{V}$	$\sqrt{\frac{V_{\max}}{V}}$	n	δ %
Сл	437,98	4,9946			
♁	72,39	30,218	5,497	5,5	0,05
Me*	43,56	50,216	7,086	7	1,23
B	34,99	62,519	7,907	8	1,18
З	29,76	73,506	8,573	8,5	0,87
Ma	24,11	90,732	9,525	9,5	0,27
Ц	17,89	122,295	11,059	11	0,53
Ю	13,05	167,628	12,947	13	0,41
С	9,64	226,924	15,064	15	0,43
У	6,80	321,699	17,936	18	0,36
Н	5,43	402,865	20,071	20	0,36
П	4,73	462,485	21,505	21,5	0,03
			среднее		0,52

4. Дискретность масс планет, состоящую в том, что массы Юпитера и Сатурна в целое число раз больше суммы масс Нептуна и Урана, массы которых в полуцелое число раз больше их разности. Точно также массы Земли и Венеры в целое число раз больше суммы масс Марса и Меркурия, массы которых в целое число раз больше их разности. Закономерность выполняется со средней ошибкой 1,04%. (см. Таблицу 4) **Таблица 4**

k	Тело	m	n	k	n·m _k	δ%
1	Ю	317,37	10	3	318,40	0,32
2	С	95,08	3	3	95,52	0,46
3	Н + У	31,84	1	3	31,84	0,00
4	Н	17,23	6,5	6	17,03	1,17
5	У	14,61	5,5	6	14,41	1,39
6	Н – У	2,62	1	6	2,62	0,00
7	З	1,0000	6	9	0,9672	3,39
8	B	0,8136	5	9	0,8060	0,94
9	Ma + Me	0,1612	1	9	0,1612	0,00
10	Ma	0,1069	2	12	0,1052	1,62
11	Me	0,0543	1	12	0,0526	3,23
12	Ma – Me	0,0526	1	12	0,0526	0,00
					среднее	1,04

5. Закон планетных периодов, состоящий в том, что периоды и частоты обращения планет образуют геометрическую прогрессию со знаменателем, равным квадрату «золотого числа» (2,618). При этом периоды выражаются через периоды обращения Земли, а частоты – через частоты обращения Урана. Значениям периодов и частот в перигелиях орбит соответствуют числа ряда Люка, а значениям периодов и частот в афелиях орбит соответствуют числа ряда Фибоначчи.

Этот закон получен на основании открытого автором резонанса волн биений. Закон планетных периодов объясняет сущность открытого Иоганном Тициусом в 1766 году Закона планетных расстояний, гласящего, что радиусы орбит планет образуют геометрическую прогрессию со знаменателем, равным 2. Опыт показывает, что на самом деле этот знаменатель равен 1,9 и получается он от возведения числа 2,618 в степень 2/3, т.е. Закон планетных расстояний – следствие Закона планетных периодов.

6) Закон кратности спутниковых орбит, состоящий в том, что радиусы орбит составляют целочисленную долю от некоторого максимального радиуса. Другая формулировка закона гласит: в каждой спутниковой системе есть орбита (иногда фиктивная), радиус которой является общим наименьшим кратным для радиусов всех её орбит. Таблица 5 иллюстрирует эту закономерность для системы Юпитера.

Таблица 5

Тело	R(тыс.км)	n	R·n	δ%
I	422	54	22788	0,37
II	671	34	22814	0,48
III	1070	21	22470	1,04
IV	1883	12	22596	0,48
VI	11480	2	22960	1,12
XI	22600	1	22600	0,46
	среднее		22705	0,66

Таблица 6 иллюстрирует эту закономерность для системы Сатурна.

Таблица 6

Тело	R(тыс.км)	n	R·n	δ%
I	186	82	15252	1,21
II	238	64	15232	1,08
III	295	52	15340	1,79
IV	377	40	15080	0,07
V	527	29	15383	1,42
VI	1257	12	15084	0,10
VII	1635	9	14715	2,40
VIII	3661	4	14644	2,90
IX	14991	1	14991	0,52
	среднее		15069	1,27

Таблица 7 иллюстрирует эту закономерность для системы Урана.

Таблица 7

Тело	R(тыс.км)	n	R·n	δ%
V	130	27	3510	0,26
I	192	18	3456	0,51
II	267	13	3471	0,29
III	438	8	3504	0,18
IV	586	6	3516	0,35
	Среднее		3491	0,32

Числа «n» для систем Юпитера и Урана близки к числам Люка и Фибоначчи, а для системы Сатурна близки к квадратам целых и полуцелых чисел.

III) Новые виды резонансов включают в себя следующие резонансы:

1) **Резонанс волн биений**, состоящий в том, что **период биений** (величина обратная разности частот обращений) **соседних планет равен сумме или разности периодов обращений этих планет**. В случае суммы отношение периодов равно 1,6180339 (числу Фидия), а в случае разности отношение периодов равно 2,6180339 (квадрату числа Фидия). Это имеет место при эксцентриситетах орбит, не равных нулю. В случае эксцентриситета, равного нулю, отношение периодов равно двум. В следствие данного резонанса периоды обращений планет образуют числовые ряды Люка и Фибоначчи.

2) **Кольцевой резонанс**, состоящий в том, что **частоты колец находятся в резонансе с частотой обращения планеты, расположенной дальше от Солнца через одну орбиту, а периоды колец находятся в резонансе с периодом обращения планеты, расположенной ближе к Солнцу через одну орбиту**. Под частотой кольца понимается разность круговых частот обращений в перигелии и афелии данной орбиты. Под периодом кольца понимается разность круговых периодов обращений в афелии и перигелии данной орбиты. Отношение частот или периодов при резонансе чаще всего равно единице.

3) **Солнечный резонанс**, состоящий в том, что **периоды обращений планет внутри пояса астероидов находятся в резонансе с второй гармоникой периода вращения Солнечного экватора**. Как следует из Таблицы 8, этот резонанс наблюдается со средней ошибкой 0,49%.

Таблица 8

Тело	T (сут.)	n	T / n	δ%
Сл	25,380	2	12,690	0,99
Ме	87,970	7	12,567	0,02
В	224,701	18	12,483	0,61
З	365,242	29	12,594	0,23
Ма	686,980	55	12,490	0,60
	Среднее		12,565	0,49

4) **Юпитеров резонанс**, состоящий в том, что **периоды обращения планет вне пояса астероидов находятся в резонансе со второй гармоникой периода обращения Юпитера**. Этот резонанс наблюдается со средней ошибкой 0,61%.

Таблица 9

Тело	T (лет)	n	T / n	δ%
Ю	11,86223	2	5,931115	0,17
С	29,45772	5	5,891544	0,51
У	84,01529	14	6,001092	1,35
Н	164,7883	28	5,885296	0,61
П	247,6968	42	5,897543	0,40
	среднее		5,921318	0,61

IV) Проявление «золотого сечения» в Солнечной системе.

Понятие «золотого сечения» известно ещё со времен Евклида. Его сущность состоит в том, что отрезок прямой делится на две части в среднем и крайнем отношении, т.е. целое относится к большей части отрезка так же, как большая его часть относится к меньшей части. Решение этой задачи сводится к решению квадратного уравнения следующего вида:

$$X^2 - X - 1 = 0; \quad (9) \quad \text{Два корня этого уравнения имеют вид:}$$

$$X_1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,6180339; \quad (10) \quad X_2 = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} = -0,6180339; \quad (11)$$

Корень X_1 назван числом Фидия (Φ) в честь великого древнегреческого скульптора, жившего в 5 веке до нашей эры, скульптуры которого отличались высочайшей гармонией. Отношение отрезков, равное числу Фидия, или «золотому числу», и названо «золотым сечением».

Итак $X_1 = \Phi$, а $X_2 = -\Phi^{-1}$. «Золотое сечение» находит свое проявление в пропорциях живых организмов, особенно, цветов растений и наиболее изящных животных. Это сечение пронизывает пропорции скульптур и архитектурных сооружений великих мастеров античности, а также музыкальные произведения замечательных композиторов. Числовой ряд Фибоначчи:

$$(0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 144, 233, 377, 610, 987, \dots) \quad F_{k+1} = F_k + F_{k-1}; \quad (12)$$

и числовой ряд Люка: $(2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29, 47, 76, 123, 199, 322, 521, 843, \dots) \quad L_{k+1} = L_k + L_{k-1}; \quad (13)$, каждый последующий член которых равен сумме двух предыдущих членов ряда связаны с «золотым числом» следующим соотношением:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \left\langle \frac{F_{k+1}}{F_k} \right\rangle = \Phi; \quad (14)$$

при этом как числа Фибоначчи, так и числа Люка могут быть выражены через степени числа Φ по следующим формулам:

$$F_k = \frac{1}{\sqrt{5}} \left[\Phi^k - (-\Phi)^{-k} \right]; \quad (15) \quad L_k = \left[\Phi^k - (-\Phi)^{-k} \right]; \quad (16)$$

Поэтому, если при описании каких-либо параметров тел Солнечной системы мы сталкиваемся с числами Фибоначчи или Люка, это есть верный признак связи данного параметра с «золотым сечением». Как показали исследования, «золотое сечение», или «золотая пропорция», проявляют себя в следующих параметрах:

1) Обратных эксцентриситетах (смотри Таблицу 10)

Таблица 10

Тело	e	1/e	N	$\delta\%$
П	0,24864	4,021879	4	0,55
Me	0,20562	4,863340	5	2,81
Ma	0,09336	10,711225	11	2,70
Ц	0,07600	13,157894	13	1,21
С	0,05572	17,946877	18	0,30
Ю	0,04842	20,652622	21	1,68
У	0,04718	21,195421	21	0,93
З	0,01673	59,772863	55	8,68
Н	0,00857	116,68611	123	5,41
В	0,00680	147,05882	144	2,12
		среднее		2,64

В Таблице использованы следующие обозначения: e- эксцентриситеты орбит, n-числа Фибоначчи и Люка, $\delta\%$ - отклонение обратных значений эксцентриситетов от этих чисел в процентах.

2) Массах планет (смотри Таблицу 11).

Таблица 11

Тело	m	k	Φ^k	n	$n \cdot \Phi^k$	$\delta\%$
Ю	317,37	12	321,9936	1	321,9936	1,45
С	95,08	8	46,97839	2	93,95678	1,20
Н	17,23	6	17,94417	1	17,94417	4,14
У	14,61	7	29,03426	0,5	14,51713	0,64
З	1,0000	0	1,000000	1	1,000000	0,00
В	0,8136	1	1,618034	0,5	0,809017	0,57
Ma	0,1069	-6	0,055728	2	0,111456	4,26
Me	0,0543	-6	0,055728	1	0,055728	2,63
					среднее	1,86

В таблице приняты следующие обозначения: m – масса планет, выраженная в земных массах, k и p – целые и полуцелые числа, Φ – число Фидия, $\delta\%$ – отклонение расчетных значений масс от опытных в процентах.

3) Периодах обращений планет.

Мгновенные периоды обращения планет могут быть вычислены по следующим формулам:

$$T_{\pi} = T_0 \cdot (1-e)^2; \quad (17) \quad T_{\alpha} = T_0 \cdot (1+e)^2; \quad (18)$$

Где T_{π} и T_{α} – мгновенные периоды обращений планет в перигелии и афелии, а T_0 – средний период соответственно, e – эксцентриситет орбиты, N_{π} , N_{α} и N_0 – ближайшие к этим периодам значения чисел Люка и Фибоначчи. Для Нептуна в качестве N_{π} взята половина числа Люка (322).

Таблица 12

Тело	e	T_{π} (сут.)	N_{π}	$\delta\%$	T_0 (сут.)	N_0	$\delta\%$	T_{α} (сут.)	N_{α}	$\delta\%$
Me	0,20562	55,512	55	0,93	87,970	89	1,17	127,866	123	3,96
B	0,00680	221,655			224,701			227,767	233	2,30
З	0,01673	353,123			365,242			377,565	377	0,15
Ma	0,09336	564,711			686,980			821,264	843	2,64
								среднее		1,86

Таблица 13

Тело	e	T_{π} (лет)	N_{π}	$\delta\%$	T_0 (лет)	N_0	$\delta\%$	T_{α} (лет)	N_{α}	$\delta\%$
Ц	0,076	3,932	4	1,74	4,605			5,332		
Ю	0,04842	10,741	11	2,41	11,862			13,039	13	0,30
С	0,05572	26,266			29,458	29	1,58	32,832	34	3,56
У	0,04718	76,274	76	0,36	84,015			92,130	89	3,52
Н*	0,00857	161,975	161	0,61	164,788			167,624		
П	0,24864	139,835	144	2,98	247,697			386,184	377	2,47
								среднее		1,95

Из анализа таблиц следует, что средние отклонения периодов от чисел Люка и Фибоначчи имеют величину меньше 2%.

4) **Кольцевые частоты, отнесенные к аналогичной частоте Нептуна, соответствует числам Люка и Фибоначчи.** Смотри Таблицу 14, где v – кольцевая частота планеты, v_N – кольцевая частота Нептуна, N – ближайшее к отношению частот число Люка или Фибоначчи. Из анализа

Таблица 14

Тело	v (год) ⁻¹	v / v_N	N	$(v/v_N):N$	$\delta\%$
Н	0,000156	1,0000	1	1,00000	1,62
У	0,001690	10,8346	11	0,98496	3,17
П	0,003305	21,1871	21	1,00890	0,72
С	0,057000	36,5384	34	1,07465	5,75
Ю	0,012286	78,7564	76	1,03626	1,97
В	0,033516	312,564	199	1,06816	5,11
З	0,050200	321,794	322	0,00036	1,68
Ц	0,049938	320,051	322	0,99394	2,23
Ma	0,150818	966,782	987	0,97951	3,69
				1,01619	2,88

таблицы следует, что данная закономерность соблюдается со средней ошибкой менее 3%. Числа Люка и Фибоначчи проявляют себя и также в объемах, орбитальных моментах и других параметрах планет.

Литература

1. Бутусов К.П. Свойства симметрии и дискретности гравитационных систем Солнца и планет. Сочинение «Симметрия в природе». Л-д. 1971.
2. Бутусов К.П. Свойства симметрии Солнечной системы. Сб. «Некоторые проблемы исследования Вселенной», вып. 1. Изд. ВАГО СССР. Л-д. 1973.
3. Бутусов К.П. Дискретные свойства Солнечной системы. Сб. «Некоторые проблемы исследования Вселенной», вып. 1. Изд. ВАГО СССР. Л-д. 1973.
4. Бутусов К.П. «Золотое сечение» в Солнечной системе. Сб. «Некоторые проблемы исследования Вселенной», вып. 7. Изд. ВАГО СССР. Л-д. 1978.
5. Бутусов К.П. Качественный анализ решений дифференциальных уравнений волновых процессов. Автореферат диссертации. Изд. ЛГУ. 1987.
6. Бутусов К.П. Новая инварианта, единая для электромагнитных и гравитационных систем. ЖРФМ № 1-6, 1995.