

# О ГРАВИТАЦИИ В СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЕ

© АБРАМЯН Г.Л.

Нижегородский государственный технический университет  
Нижний Новгород, Россия  
esvm @ nntu.nnov.ru  
Дом / 603006 Нижний Новгород., ул. Горького, 149А,18  
Тел. +7 8312 192593; AGL-esvm@yandex.ru

**На основе анализа астрономических данных мы дали новую геометрическую интерпретацию Третьего закона Кеплера и показали, что гравитационные радиусы тел предполагают геометрическую интерпретацию, свидетельствующую в пользу гипотезы о вихревой иерархической структуре Солнечной системы. Интерпретация Третьего закона Кеплера в рамках структуры аксиоматики геометрии Евклида позволяет рассматривать гравитационный радиус тела, как параметр, описывающий сложную систему его внутренних вихревых формирований, имеющих скорости близкие к скорости света.**

**В данной работе введена в рассмотрение новая геометрическая аксиоматика базирующаяся на Третьем законе Кеплера, представленном нами в специальной безразмерной форме. Проведённый анализ показал, что в этой аксиоматике пространственное распределение главных планет и их спутников имеет  $S$  - образное пространственное распределение, не зависящее от их массы и размеров; найдены некоторые новые инварианты в Солнечной системе.**

**Выполненный анализ показал, что любое изменение периода вращения и эффективного радиуса Солнца при эмиссии излучения и вещества с его видимой поверхности, особенно в активной стадии, сопровождаемой вспышками на Солнце, служат основной причиной, вызывающей изменения эффективных размеров планет Солнечной системы, включая Землю, провоцирующей возникновение землетрясений на планетах.**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Всё что мы называем веществом в микро и макро мире обладает удивительным свойством пространственного иерархического его распределения на отдельные вращающиеся подсистемы. Тела в каждой такой подсистеме обладают относительно устойчивым вращением вокруг центрального тела, обладающего наибольшим гравитационным радиусом. И если о вращательном моменте вещества в микромире можно судить косвенно, то вращение в макро мире, например в Солнечной системе наблюдается непосредственно.

Находясь на Земле, мы вращаемся вокруг её оси, вокруг Солнца и вместе с ним вокруг центральной области Галактики. Вокруг планет вращаются спутники, образуя подсистему, вращающуюся в свою очередь вокруг Солнца. Перечисление можно продолжить. Поэтому ясно, что основной признак того, что мы называем вещество – это состояние относительно устойчивого вра-

щения. Там где есть наблюдаемое вращение, – там есть вещество и там где мы его не находим расположена область вакуума. Вакуум неосязаем, тем не менее, область вакуума материальна, она заполнена излучением, и его материальные свойства обнаруживаются в способности распространять излучение энергии между отдельными телами с постоянной групповой скоростью подобно звуку в однородной вещественной среде между атомами, разнесёнными в пространстве вакуума на расстояния, значительно превышающие их размеры. Вещество и излучение в поле вакуума взаимодействуют и постоянно обмениваются частью своей энергии. (Рис.1)

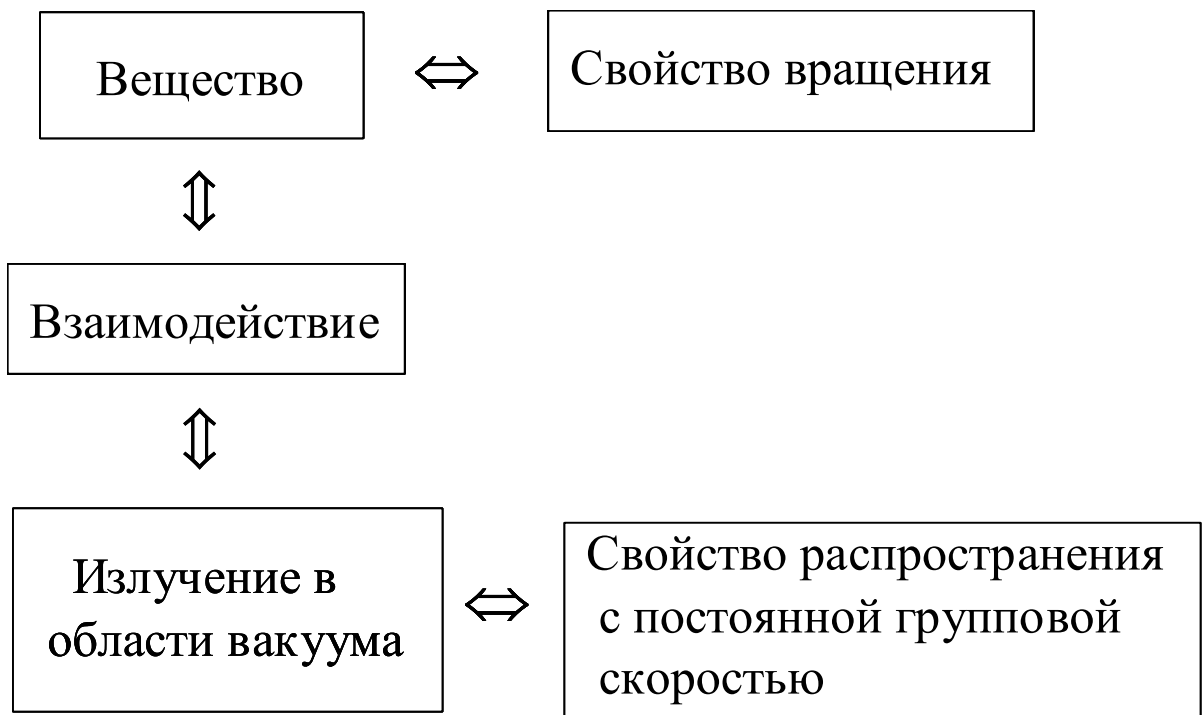


Рис.1 Основные свойства вещества и излучения в вакууме.

К настоящему времени создано множество вращательных моделей, однако ни одна не позволяет объяснить вращение вещества в макро и микро мире как результат внутреннего взаимодействия между материальными телами или полями. В частности, известные физические теории не позволяют интерпретировать вращение и особое пространственное расположения орбит планет и их спутников в системе причинно-следственных связей<sup>[1]</sup>.

Относительно механики Ньютона необходимо отметить следующее. В классической механике основной закон Ньютона не выполняется в ускоряющихся системах отсчёта, поскольку при действии одной и той же “физической силы”, определённой как изменение импульса во времени, действующе-

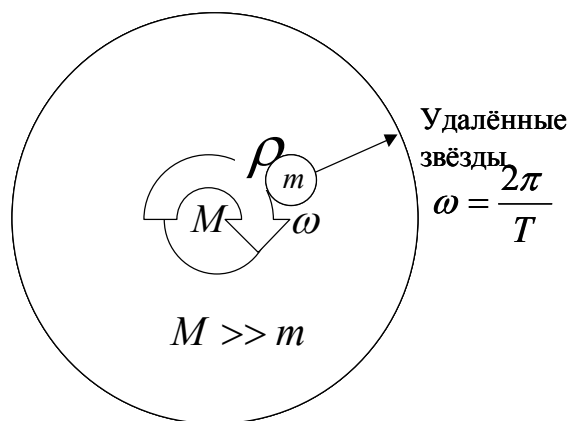
го на материальную точку в покоящейся и вращающейся системе координат абсолютного ньютоновского пространства, траектории материальных точек видоизменяются. Ньютон разработал схему учёта известных вращательных движений, например вращения поверхности Земли относительно удалённых звёзд с известной угловой скоростью с помощью метода компенсации ускорения её поверхности, вычитания вращения и сведения задачи к описанию движения тела в инерциальной системе координат, в которой помимо “физических сил” действуют не физические “инерциальные силы”. Величина этих не физических сил зависит от заранее известной угловой скорости  $\omega$  вращения материальной точки относительно системы координат покоящейся в абсолютном пространстве или двигающейся относительно неё равномерно и прямолинейно. Идея учёта заранее известного вращения тела в ньютоновской механике инерциальных систем наиболее успешна, но мы интересуемся вопросом, почему планеты Солнечной системы обладают теми периодами вращения вокруг Солнца, которые они имеют и двигаются на тех расстояниях от Солнца, которые мы наблюдаем, а не учётом этих движений. Теория Ньютона не даёт ответа на эти вопросы

Основной закон механики Ньютона

$$m \frac{d^2 \rho}{dt^2} = -\gamma \frac{M}{\rho^2} m;$$

Ньютоновский метод учёта заранее известного ускорения обусловленного вращением тела.

$$\frac{d^2 \rho}{dt^2} - \omega^2 \rho = -\gamma \frac{M}{\rho^2};$$



$$m \frac{d^2 \rho}{dt^2} = -\gamma \frac{Mm}{\rho^2} + m \omega^2 \rho;$$

Третий закон Кеплера

$$\frac{d^2 \rho}{dt^2} = 0; \quad -\gamma \frac{Mm}{\rho^2} + m \omega^2 \rho = 0;$$

$$\rho^3 = \frac{\gamma M}{4\pi^2} T^2;$$

$$V = \frac{2\pi \rho}{T}; \quad V \sqrt{\rho} = \sqrt{\gamma M};$$

Третий закон И. Кеплера в формулировке Дж.Аттинга (1823)

$$V_k \cdot \sqrt{a_k} = const$$

Рис.2 Схема учёта вращения в задаче о движении двух тел

Рисунок 2 иллюстрирует задачу о движении двух тел, в которой материальное тело с массой  $m$  движется по окружности с угловой скоростью

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{V}{\rho}.$$

Здесь, на рисунке 2,  $\rho$  - расстояние между ньютоновскими материальными точками с массами  $M$  и  $m$ ,  $t$  - временной параметр,  $T$  - период,  $V$  - средняя скорость вращения массы  $m$ ,  $\gamma$  - гравитационная постоянная,  $a_k$  - большая полуось эллиптической орбиты планет Солнечной системы.

Основной закон классической динамики для системы двух тел в абсолютном ньютоновском пространстве определяется уравнением:

$$\frac{d^2 m \rho}{dt^2} = -\gamma \frac{Mm}{\rho^2}.$$

В условиях вращения системы координат с угловой скоростью  $\omega$  относительно абсолютного пространства и в предположении постоянства  $m$ , Ньютон предложил учесть известное вращение материальной точки с массой  $m$  относительно “удалённых звёзд” методом вычитания соответствующего ему ускорения  $\omega^2 \rho$  и, таким образом, свести динамическую задачу во вращающейся системе координат к задаче о движении материальных точек в инерциальной системе координат, описываемой уравнением:

$$\frac{d^2 r}{dt^2} - \omega^2 \rho = -\gamma \frac{M}{\rho^2}, \quad \Leftrightarrow \quad m \frac{d^2 \rho}{dt^2} = -\gamma \frac{Mm}{\rho^2} + m \omega^2 \rho.$$

При отсутствии радиального ускорения, правая часть основного уравнения Ньютона со скомпенсированным ускорением  $\omega^2 \rho$  описывает Третий закон Кеплера, который можно записать в двух равноценных формулировках:

$$\rho^3 = \frac{\gamma M}{4\pi^2} T^2, \quad \Leftrightarrow \quad V \sqrt{\rho} = \sqrt{\gamma M} \equiv C \sqrt{R_{gr}}.$$

Понятно, что учёт вращения в системе трёх тел двигающихся с различными ускорениями на неодинаковых расстояниях друг относительно друга по этой схеме невозможен, поскольку компенсация ускорения на любом из них не обеспечит компенсации ускорения всех тел относительно “удалённых звёзд”.

Не физические силы инерции определяются вне аксиоматики теории Ньютона, поэтому не удивительно, что в 1823 году Дж. Аттинг выполнил экспериментальную проверку ньютоновской формулировки Третьего закона Кеплера, убедившись в справедливости закона

$$V_k \sqrt{a_k} = const$$

для тех объектов в Солнечной системе, которые ему в то время были известны [2].

Ньютоновский метод сведения динамической задачи во вращающейся системе координат к задаче в инерциальной системе координат позволил успешно интерпретировать результаты реально наблюдаемых на Земле макроперемещений тел. Более того Ньюотону удалось средствами своего метода решить задачу описания движения двух тел, интерпретирующую три эмпирических закона И. Кеплера. Тем не менее, классическая механика оказалась не состоятельной в обосновании особого пространственного расположения орбит как больших планет обращающихся вокруг Солнца, так и орбит спутников планет Солнечной системы, подчиняющихся закону Тициуса – Боде. Этот закон утверждает, что средние планетные расстояния приближенно описываются геометрической прогрессией. Все попытки разобраться в этом вопросе в рамках известных физических формальных систем потерпели неудачу [1]. Это и понятно, поскольку закон планетных расстояний Тициуса – Боде относится к решению задачи движения  $N$  тел, в которой ньютоновская схема учёта известных вращательных движений теряет смысл.

Таким образом, вращение в теории классической механики не является следствием законов взаимодействия тел, а следствием определения, со стороны, вне аксиоматики механики, вращающихся систем координат, связанных с телами, совершающими ускоренное, например вращательное и орбитальное движение относительно удалённых звёзд.

Сходная проблема имеется и в известных общих теориях тяготения, в которых игнорируют одно из самых известных свойств гравитационного взаимодействия, отличающего его, например, от электростатического взаимодействия заряженных тел, описываемого математической моделью, аналогичной модели взаимодействия тел в механике Ньютона. Сущность этого свойства состоит в отсутствии преград для гравитации и независимости гравитационных явлений от химического состава взаимодействующих тел.

Солнечная система наглядно демонстрирует закон движения планет, и поэтому естественно возникает задача внимательно проанализировать результаты траекторных измерений параметров движения планет и их спутников, полученных за многие десятилетия. Поэтому цель данной работы состояла в том, чтобы на основе надёжно установленных астрономических данных провести исследование функциональных связей тех явлений динамики движения тел в Солнечной планетной системе, которые не могут интерпретироваться прямыми логическими следствиями аксиоматики той или иной известной теории. К таким данным мы относим групповую скорость света, видимые размеры Солнца, планет и их спутников, периоды их вращения и другие параметры их эллиптических орбит, установленные экспериментально [4–18].

Формализация причинно-следственных связей в кажущемся хаосе окружающего нас мира формируется в нашем сознании с использованием кри-

териев симметрии и подобия, для применения которых необходимо определить модель пространства. В работе введён в рассмотрение  $r$ - параметр и метрика  $r$ - расстояний  $r_i - r_j$  между  $i$ - ым и  $j$ - ым телами, определяемая безразмерной формой Третьего закона Кеплера

$$r_k \equiv \frac{C}{V_k} = \frac{CT_k}{2\pi a_k} = \sqrt{\frac{a_k}{R_{c,gr}}}, \quad k = 1, 2, \dots, N - 1.$$

Здесь  $a_k = C\tau_k$  – средний радиус эллиптической орбиты некоторого  $k$ - ого тела принадлежащего системе  $N$  тел,  $\tau_k$  - соответствующее время распространения излучения от  $k$ - ого тела до центрального, наиболее массивного тела системы, обладающего наибольшим гравитационным радиусом  $R_{c,gr}$ , вокруг которого оно обращается с периодом  $T_k$ .

Будем полагать, что в  $r$ - метрике системы  $N$  тел с гравитационными радиусами  $R_{k,gr}$ , совершающими орбитальное движение в вакууме вокруг тела, обладающего наибольшим гравитационным радиусом  $R_{c,gr}$ , определены причинно- следственные соотношения:

$$\begin{aligned} V_k \rightarrow C &\Leftrightarrow C\tau_k \equiv a_k \rightarrow R_{c,gr} \Leftrightarrow r_k \rightarrow 1; \\ 0 < V_k < C &= const; \\ R_{c,gr} \ll a_k &\Leftrightarrow C \gg V_k; R_{k,gr} \ll R_{c,gr}; \quad k = 1, 2, \dots, N - 1. \end{aligned}$$

## 2. АНАЛИЗ ДАННЫХ

### 2.1 Шкала планетных расстояний

Солнце наиболее массивный объект нашей планетной системы. Предполагая, что период вращения и скорость света представляют два основных параметра характеризующих гравитационные свойства Солнца, с помощью метода теории размерностей в [3] показано, что ускорение свободного падения на его видимой поверхности в экваториальной зоне  $g_{\otimes}$  можно описать, с относительной погрешностью 0,2%, в виде:

$$g_{\otimes} = g_{\otimes e} \equiv \frac{2C}{T_{\otimes e}}. \quad (1)$$

В (1)  $C$  - групповая скорость света,  $g_{\odot}$  - ускорение свободного падения на видимой поверхности Солнца

$$g_{\odot} = \gamma \frac{M_{\odot}}{R_{\odot e}^2} = 2.737 \cdot 10^4 \frac{\text{см}}{\text{с}^2},$$

$g_{\odot e}$  - "гравитация" на поверхности Солнца

$$g_{\odot e} \equiv g(B) = \frac{2C}{T_{\odot e}} = 2.7417 \cdot 10^4 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}, \quad -16^{\circ} \leq B \leq +16^{\circ},$$

$T_{\odot e}$  - сидерический период вращения Солнца и  $R_{\odot e}$  - радиус Солнца соответствующий гелиографической широте  $B$ ,  $\gamma$  - гравитационная константа,  $M_{\odot}$  - масса Солнца.

Таким образом, гравитационное поле Солнца в экваториальной области его поверхности  $g_{\odot e}$  и ускорение свободного падения на поверхности Солнца  $g_{\odot}$  совпадают в пределах точности измерений входящих в них параметров.

Это совпадение нельзя принять за случайное, поскольку в [3] удалось обнаружить ещё один эмпирический закон, связывающий периоды обращения больших планет Солнечной системы  $T_k$  с экваториальным периодом вращения точек на поверхности Солнца  $T_{\odot e}$ , экваториальным гравитационным полем  $g_{\odot e}$ , ускорением свободного падения на поверхности Солнца  $g_{\odot}$ , групповой скоростью света  $C$  и ускорениями на поверхности планет  $g_k$ .

Действительно, введём в рассмотрение величины  $2C/T_k$ , определим их сумму и сумму значений ускорения свободного падения на поверхности планет  $g_k$ . На рисунке 3 изображены зависимости изменения величин  $g_k$  и  $2C/T_k$  от номера  $k$  орбиты планет.

Величины  $g_k \neq 2C/T_k$ , тем не менее, выполнив соответствующие вычисления, можно показать, что имеют место соотношения:

$$\sum_{k=1}^9 g_k = 0.844 \cdot 10^4 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}; \quad \sum_{k=1}^9 \frac{2C}{T_k} = 1.412 \cdot 10^4 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}; \quad \frac{2C}{T_{10}} \approx 6.6 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}.$$

Сравнивая результаты приведённых вычислений, и учитывая (1), приходим к выводу о справедливости "резонансного" соотношения:

$$\sum_{k=1}^9 g_k \sim \sum_{k=1}^9 \frac{2C}{T_k} \approx \frac{g_{\otimes e}}{2} = \frac{C}{T_{\otimes e}}, \Leftrightarrow \sum_{k=1}^9 \frac{1}{T_k} \approx \frac{1}{2T_{\otimes e}}. \quad (2)$$

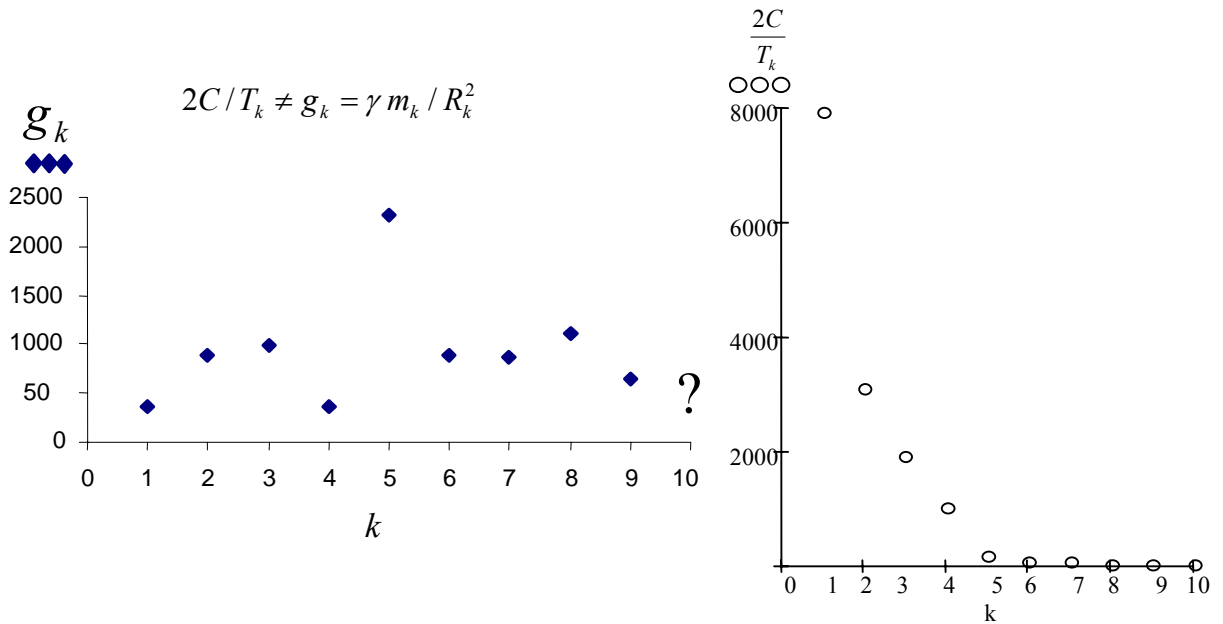


Рис. 3 Зависимости  $g_k$  и  $2C/T_k$  от номера планеты  $k$  отсчитываемого в порядке возрастания её расстояния от Солнца.

В (2) не учитывались вклад ускорения свободного падения  $g_{10}$  на поверхности Кваоара (Quaoar) - десятой планеты Солнечной системы недавно открытой в 2003 году, поскольку не располагаем достоверными данными о его размерах, гравитация в поясах астероидов, ускорение свободного падения на поверхности двух групп астероидов расположенных на расстоянии  $60^\circ$  от Юпитера на его орбите и гравитация спутников и колец планет, что в совокупности могло занизить значение суммы  $g_k$ .

Учитывая экспериментально установленные соотношения (1) и (2) трудно отказаться от представления о том, что величина гравитационной постоянной  $\gamma$  зависит от сидерического периода вращения вещества в Солнечной системе.

Следующим этапом поиска закономерностей в Солнечной системе было исследование пространственного расположения орбит больших планет. С этой целью, учитывая, что масса всех планет много меньше массы Солнца, третий Закон Кеплера в традиционной ньютоновской формулировке был представлен в форме Аттинга[2], но в модифицированном безразмерном виде с помощью введения в рассмотрение гравитационного радиуса Солнца:

$$a_k^3 = \frac{g_{\otimes e}}{4\pi^2} R_{\otimes e}^2 T_k^2 = \frac{C R_{\otimes e}^2 T_k^2}{2\pi^2 T_{\otimes e}}, \Leftrightarrow r_k \equiv \frac{C}{V_k} = \sqrt{\frac{a_k}{R_{\otimes g}}}. \quad (3)$$



Здесь в (3)  $a_k$  - главная полуось эллиптической орбиты  $k$ -ой планеты,  $T_k$  - сидерический период обращения  $k$ -ой планеты вокруг Солнца,  $k$  изменяется от  $k=1$  для Меркурия до Кваоара при  $k=10$  – десятой планеты Солнечной системы, (более точно Кваоар принадлежит группе квазимоноскоростных объектов на границе пояса Койпера):  $k=1,2,\dots,10$ ,  $V_k = 2\pi a_k / T_k$  - средняя орбитальная скорость  $k$ -ой планеты,  $R_{\otimes g}$  - гравитационный радиус Солнца. Учитывая (1)  $R_{\otimes g}$  можно представить в виде [3]:

$$R_{\otimes g} = \gamma \frac{M_{\otimes}}{C^2} = \frac{2R_{\otimes e}^2}{CT_{\otimes e}} = 1.4777 \cdot 10^5 \text{ см}.$$

Введённый с помощью третьего Закона Кеплера из (3) безразмерный  $r$ - параметр  $r_k = C/V_k$  был использован для исследования пространственных свойств орбитального движения планет в Солнечной системе.

На рисунке 4 представлена зависимость  $r$  - параметра от номера планет полученная с помощью непосредственных вычислений  $r_k$  с параметрами  $C, T_k$  и  $a_k$ . Зависимость  $r$ - параметра от номера  $k$  обнаружила удивительную симметрию в пространственном расположении орбит больших планет вне зависимости от их размера и массы имеющую  $S$ -образное распределение.

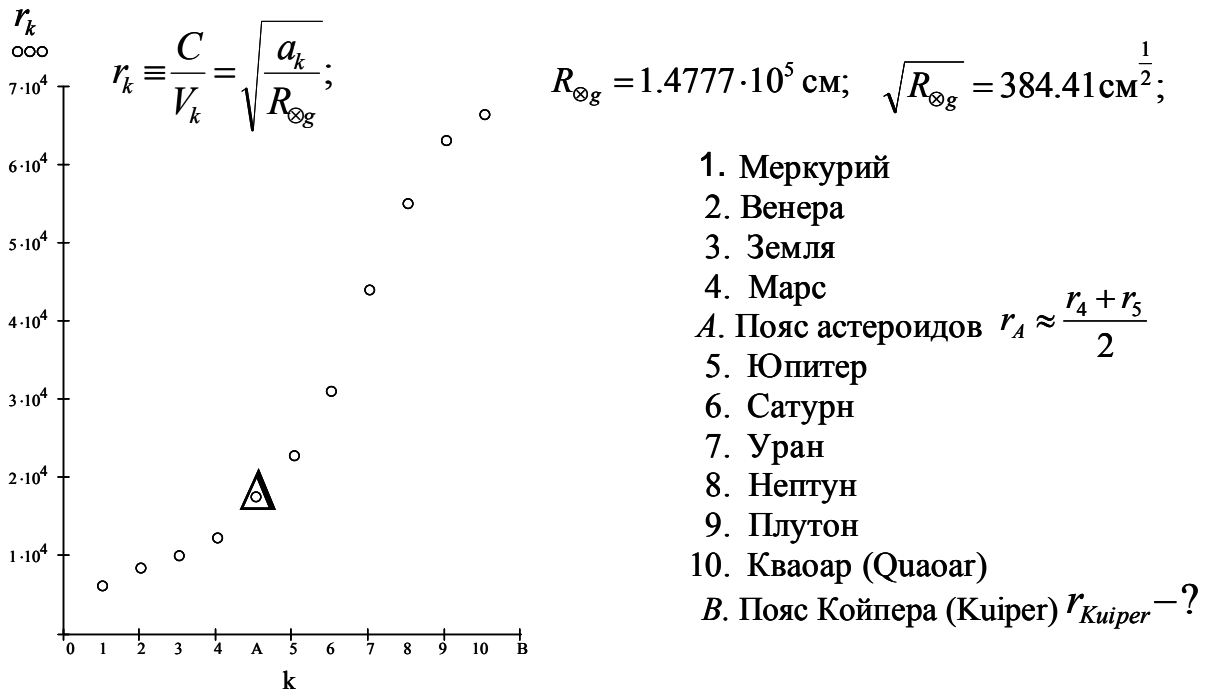


Рис. 4  $S$ -распределение больших планет в безразмерной  $r$  - метрике.

Буквой  $A$  на графике отмечено положение среднего значения  $r$ - параметра  $r_A$  для большой группы малых планет в первом поясе астероидов. Буквой  $B$

отмечено положение тел в поясе Койпера, но соответствующий средний  $r$ -параметр в этой области  $r_{Kuiper}$  не рассчитывался из-за отсутствия достоверных данных.

Результат вычислений изменений  $r$ - параметра и  $r$ - расстояний  $r_{k+1} - r_k$  на соседних орбитах планет Солнечной системы представлен на рисунке 5. Изменение  $r$ - расстояний  $r_{k+1} - r_k$  имеет волнообразный характер и проявляет симметрию для крайних планет обеих групп независимо от их массы, размеров и величин  $a_k$  :

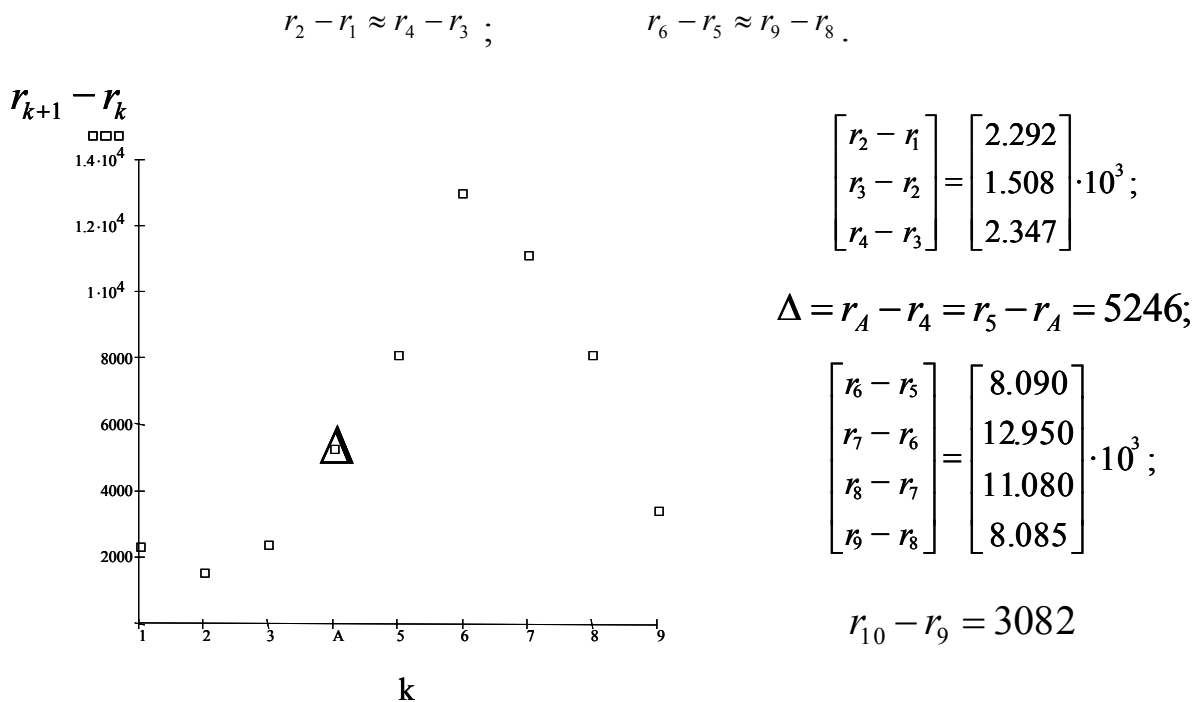


Рис. 5  $r$ - расстояния  $r_{k+1} - r_k$  между соседними орбитами больших планет.

Отметим ещё раз то обстоятельство, что на орбите Юпитера имеется две большие группы астероидов, отстоящие от Юпитера на  $60^\circ$ , которые, судя по всему, не оказывают заметного влияния на симметрию в  $r$ - расстояниях между орбитами соседних планет Плутона, Нептуна небольших по размеру и массе в сравнении с Юпитером и Сатурном.

Кроме того, следует отметить отсутствие какой – либо связи симметрии  $r$ - расстояний между орбитами главных планет и количеством спутников на орбитах главных планет. В результате аппроксимации разностей  $r$ - параметров на соседних орбитах  $r_{k+1} - r_k$ , получены рекуррентные соотношения, обладающие ярко выраженной математической симметрией:

$$r_{k+1} - r_k \approx 12\pi [1 \cdot 3 \cdot 5 (k-2)^2 (k-3)^2 + 2 \cdot 4 \cdot 5 (k-1)^2 (k-3)^2 + 1 \cdot 3 \cdot 5 (k-1)^2 (k-2)^2], \quad k = 1, 2, 3; \quad (4)$$

$$r_{k+1} - r_k \approx 14\pi [1 \cdot 5 (k-6)^2 (k-7)^2 (k-8)^2 + 7 \cdot 9 (k-5)^2 (k-6)^2 (k-8)^2 + 8 \cdot 9 (k-5)^2 (k-7)^2 (k-8)^2 + 1 \cdot 5 (k-5)^2 (k-6)^2 (k-7)^2], \quad k = 5, 6, 7, 8. \quad (5)$$

Непосредственный расчёт  $r_{k+1} - r_k$  с использованием экспериментальных данных хорошо согласуется с аппроксимациями (4) и (5). Заметим, что в виду высокой точности астрономических измерений, замена  $\pi$  в выражениях (4) и (5), являющегося индикатором пространственной кривизны в геометрии, на число 3 приводит к существенному, неприемлемому ухудшению точности аппроксимации  $r_{k+1} - r_k$ .

Исходя из убеждения, что законы природы следует описывать в безразмерной и единообразно нормированной форме, можно ввести в рассмотрение нормировочные константы  $N_1$  и  $N_2$  для сумм  $r$  - расстояний между орбитами планет в их земной и внешней группах.

Анализ показал, что

$$\frac{N_2}{N_1} \approx 2\pi; \quad N_1 = \sum_{k=1}^3 (r_{k+1} - r_k) = 6.15 \cdot 10^3 \approx 2\pi \cdot 10^3; \quad N_2 = \sum_{k=5}^8 (r_{k+1} - r_k) = 40.20 \cdot 10^3 \approx (2\pi)^2 \cdot 10^3.$$

Используя выражения (3), (4) и (5) можно получить рекуррентное соотношение, описывающее шкалу планетных расстояний в земной и внешней группах планет за пределами первого пояса астероидов в виде:

$$a_{k+1} = q_k a_k, \quad (6)$$

где

$$q_k = \left[ 1 + \sqrt{\frac{R_{\otimes g}}{a_k}} (r_{k+1} - r_k) \right]^2; \quad R_{\otimes g} = \left[ \frac{\sqrt{a_{k+1}} - \sqrt{a_k}}{r_{k+1} - r_k} \right]^2.$$

График изменений  $q_k$  в зависимости от номера  $k$  приведён на рисунке 6. Величина  $q_k$  изменяется в относительно небольших пределах и поэтому (6) приближённо представляет собой геометрическую прогрессию.

Выражения (4), (5) и (6) описывают в модифицированной математической формулировке с относительной погрешностью менее 1 % известный за-

кон планетных расстояний Тициуса – Боде и устраняют известные сложности с его математическим описанием [1].

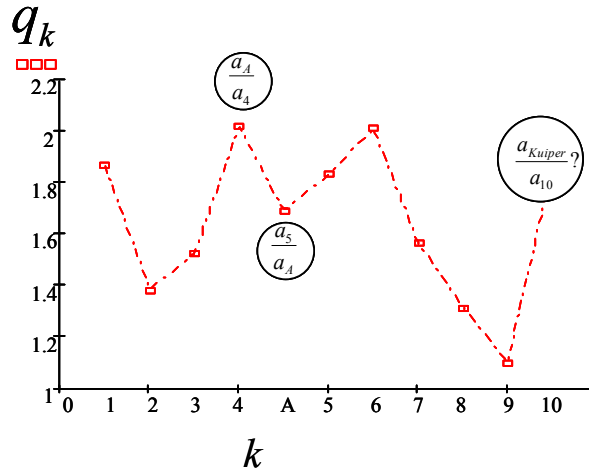


Рис. 6 Зависимость “знаменателя” прогрессии  $a_{k+1} = q_k a_k$  от номера  $k$ .

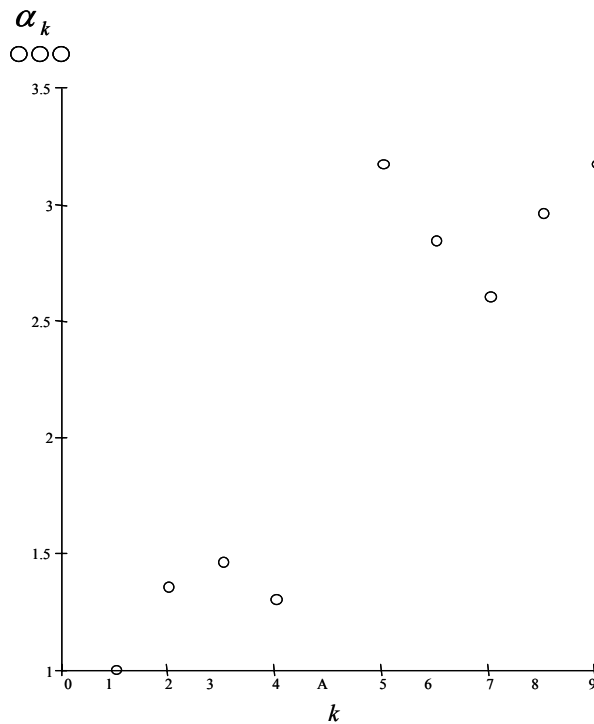
Учитывая функциональную связь (2) ускорений свободного падения на видимой поверхности больших планет  $g_k$  с периодами обращения больших планет  $T_k$ , периодом вращения Солнца  $T_{\odot e}$  и скоростью света, можно выдвинуть гипотезу о том, что гравитация планет в основном определяется центральным телом планетной системы – Солнцем. Кроме того, учитывая, что периоды вращения планет значительно меньше их сидерических периодов обращения вокруг Солнца, можно предположить, что собственные гравитационные поля, генерируемые при вращении планет и удерживающие их собственные спутниковые системы значительно меньше измеряемых на их поверхности. В рамках такой гипотезы, была сделана попытка, используя метод теории размерностей представить ускорение свободного падения на поверхности планет в виде:

$$g_k = \gamma \frac{m_k}{R_k^2} \equiv \frac{4\pi R_k}{T_k^2} \left( \frac{M_{\odot}}{m_k} \right)^{\alpha_k}. \quad (7)$$

Здесь  $m_k$  - масса,  $R_k$  - радиус,  $g_k$  - ускорение свободного падения на поверхности  $k$ -ой планеты, а  $\alpha_k$  - неизвестные коэффициенты, которые определяются уравнением (7).

На рисунке 7 представлен результат вычисления  $\alpha_k$  в зависимости от номера  $k$  больших планет. Здесь на рисунке 7 область в районе между Марсом и Юпитером, где обращаются вокруг Солнца малые планеты пояса асте-

роидов, обладающие большим разбросом своих размеров, отмечена на оси номеров больших планет буквой *A*.



$$\alpha_1 = 1.0016298;$$

$$\alpha_2 = 1.3571473;$$

$$\alpha_3 = 1.4645268;$$

$$\alpha_4 = 1.3018916;$$

Астероиды

$$\alpha_5 = 3.1810311;$$

$$\alpha_6 = 2.8505207;$$

$$\alpha_7 = 2.6048175;$$

$$\alpha_8 = 2.9685156;$$

$$\alpha_9 = 3,1804322;$$

$$\alpha_{10} = ?$$

Пояс Койпера

Рис. 7 Зависимость параметра  $\alpha_k$  от номера  $k$  орбиты больших планет.

Зависимость  $\alpha_k$  обнаружила две ярко выраженные области, обладающие симметрией, разделённые в окрестности точки *A* разрывом, который можно интерпретировать как область орбитальной неустойчивости планетных образований. Интересно отметить, что коэффициент  $\alpha_5$  для Юпитера и  $\alpha_9$  для Плутона совпадают с очень высокой точностью, несмотря на существенные различия в размерах и массах этих планет и сравнить этот результат с картиной изменения  $r$  - расстояний, показанных на рисунке 5.

С помощью (1), учитывая, что  $g_{\odot} = \gamma M_{\odot}/R_{\odot}^2$ ,  $g_{\odot e} = 2C/T_{\odot e}$ ,  $g_{\odot e} = g_{\odot}$  и ускорение на поверхности планет определяется выражением  $g_k = \gamma m_k/R_k^2$ , можно показать, что

$$g_k = \frac{2C}{T_{\odot e}} \frac{R_{\odot}^2}{R_k^2} \frac{m_k}{M_{\odot}}; \quad \Leftrightarrow \quad \frac{M_{\odot}}{m_k} = \frac{2C}{T_{\odot e}} \frac{R_{\odot}^2}{R_k^2} \frac{1}{g_k}. \quad (8)$$

Учитывая (8) выражение (7) можно преобразовать к виду, в котором связь между гравитацией на поверхности Солнца  $g_{\odot e}$  и гравитацией на поверхности планет  $g_k$  определяется только радиусом Солнца  $R_{\odot}$ , радиусами

планет  $R_k$ , их периодом обращения вокруг Солнца по кеплеровым орбитам  $T_k$  и групповой скоростью света  $C$ :

$$g_k = (4\pi)^{\frac{1}{1+\alpha_k}} g_{\odot e}^{\frac{\alpha_k}{1+\alpha_k}} \frac{1}{T_k^{1+\alpha_k}} \frac{R_{\odot}^{1+\alpha_k}}{R_k^{1+\alpha_k}}. \quad (9)$$

Коэффициенты  $\alpha_k$  можно аппроксимировать в виде:

$$\alpha_k \approx \begin{cases} -0.11572(k-3)^2 + 1.4645268 & \text{при } k = 1, 2, 3, 4; \\ +0.14405(k-7)^2 + 2.6048175 & \text{при } k = 5, 6, 7, 8, 9. \end{cases} \quad (10)$$

Таким образом,  $g_k$  и  $g_{\odot e}$  функционально связаны соотношениями (9) и (10). Этот интересный факт свидетельствует о глобальном влиянии солнечной активности на изменение не только орбит планет и их спутников, но и на сами размеры всех планет обращающихся вокруг Солнца, поскольку выброс вещества сопровождающий вспышки на Солнце, несомненно, должен вызывать изменение периода его вращения, от которого в соответствии с выражением (1) зависит  $g_{\odot e}$ .

## 2.2 Шкалы расстояний спутников и колец Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.

Представим третий закон Кеплера для  $i$ -ого спутника  $k$ -ой планеты в формулировке аналогичной выражению (3):

$$a_{k,i}^3 = \frac{g_k}{4\pi^2} R_k^2 T_{k,i}^2, \quad \Leftrightarrow \quad r_{k,i} \equiv \frac{C}{V_{k,i}} = \sqrt{\frac{a_{k,i}}{R_{k,g}}}. \quad (11)$$

Здесь  $a_{k,i}$  главная (большая) полуось эллиптической орбиты  $i$ -ого спутника, а  $T_{k,i}$  сидерический период обращения  $i$ -ого спутника или кольца  $k$ -ой планеты,  $R_{k,g}$  - гравитационный радиус  $k$ -ой планеты. Номер  $i$  будем отсчитывать в порядке возрастания расстояния до спутников и кольцевых образований планет.

На рисунке 8 представлена зависимость  $r$ - параметров для спутников Юпитера в зависимости от номера  $i$ , полученная с помощью непосредственных вычислений  $r_{5,i}$  с параметрами  $C$ ,  $T_{5,i}$  и  $a_{5,i}$ .

Зависимость  $r$ - параметра от номера  $i$  обнаружила характерную симметрию в пространственном расположении орбит спутников Юпитера вне

зависимости от их размера и массы имеющую  $S$ -образное распределение, аналогичное  $r$ -распределению для больших планет показанному на рисунке 4. Ледя, Гималия, Лисития и Элара на  $r$ -распределении занимают позицию квазимоноскоростных тел, аналогичную группе астероидов на  $r$ -распределении для больших планет.

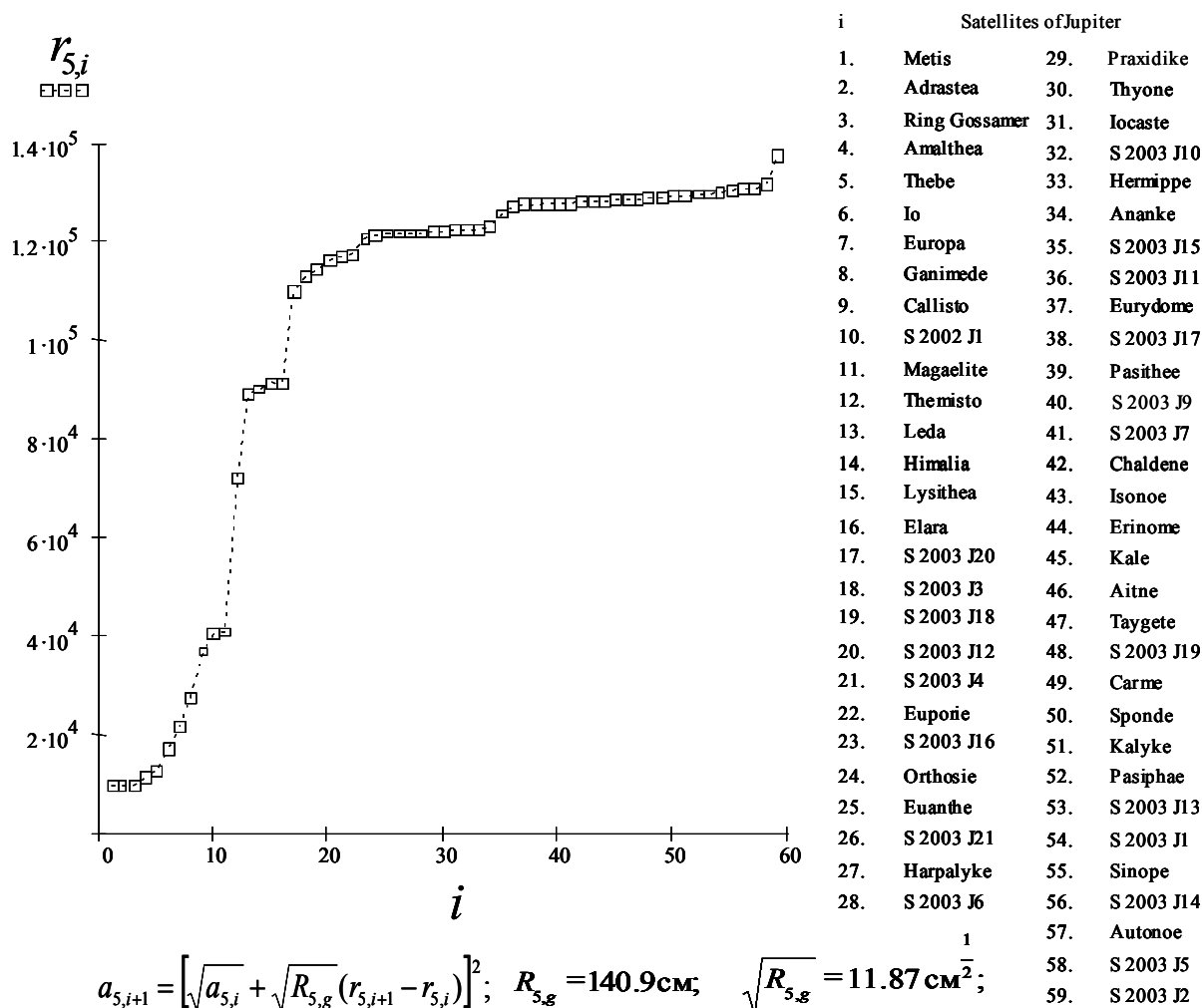


Рис.8  $S$ -распределение спутников Юпитера в безразмерной  $r$ -метрике.

На рисунке 9 показана волнообразная структура зависимости  $r$ -расстояний между известными орбитами спутников и колец Юпитера. Зависимость безразмерных  $r$ -расстояний  $r_{5,i+1} - r_{5,i}$  имеет холмистую структуру с выраженной симметрией в каждом её локальном образовании.

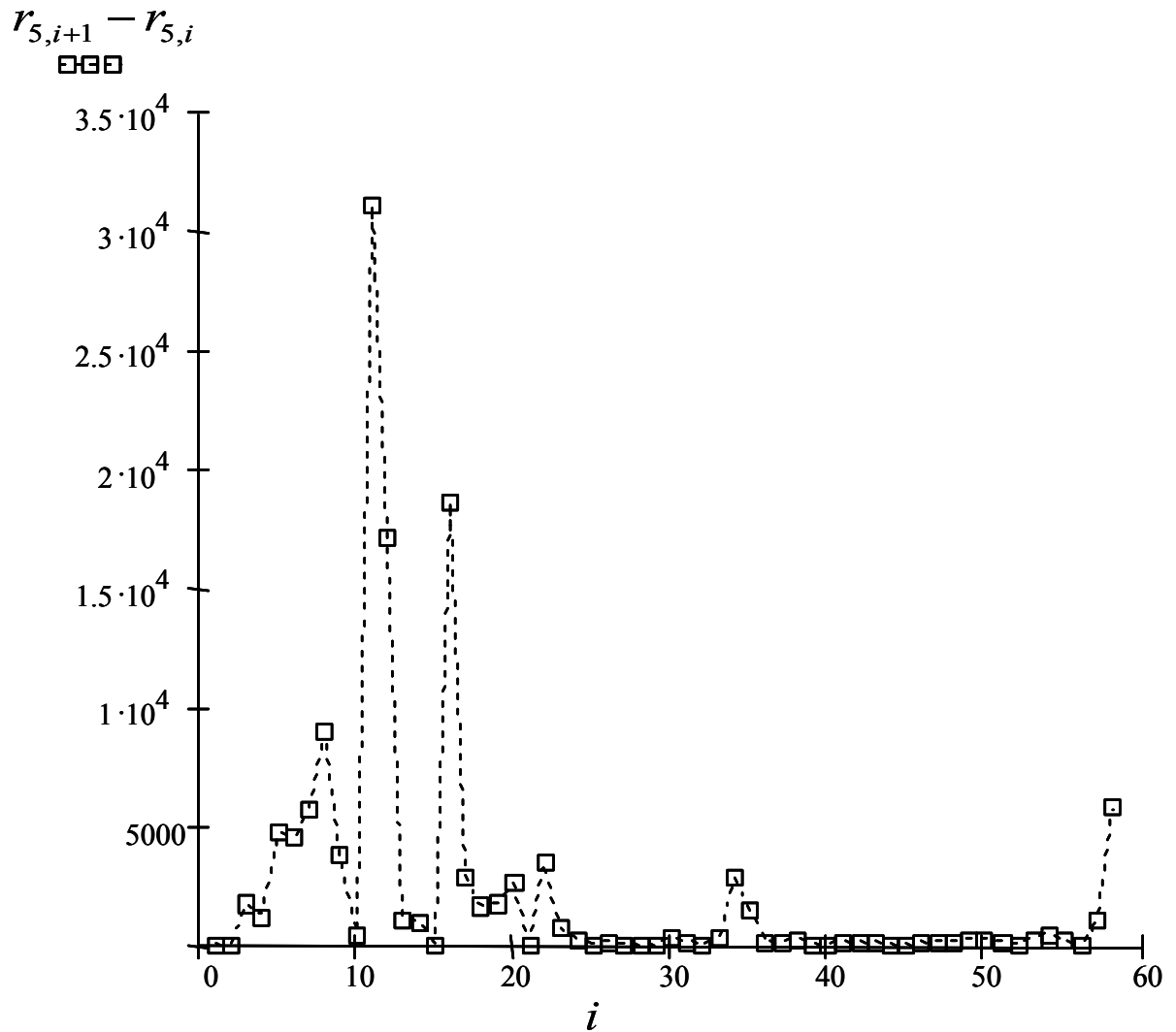


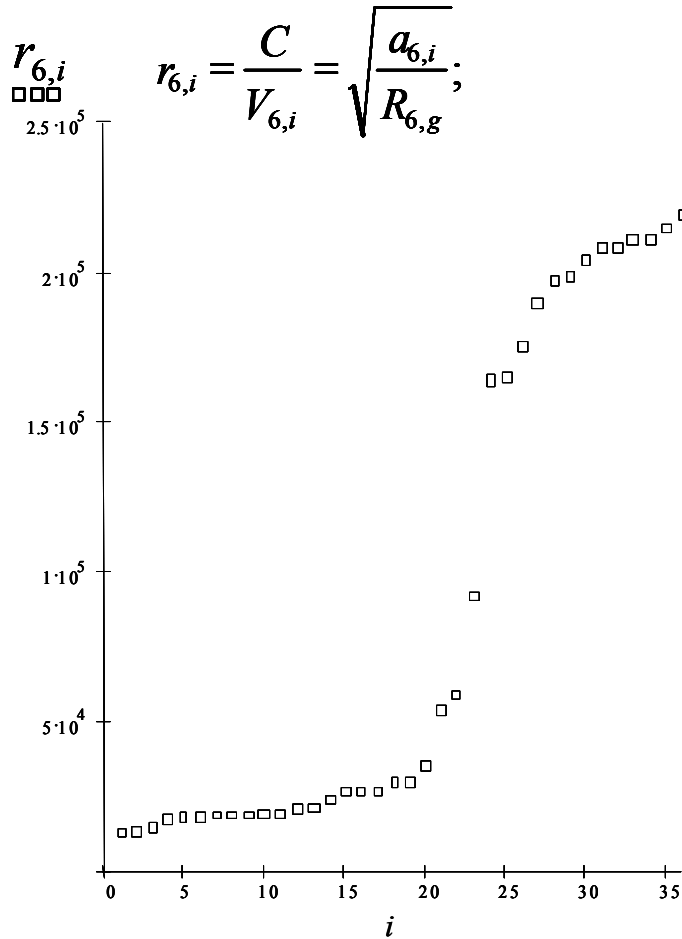
Рис.9  $r$ - расстояния  $r_{5,i+1} - r_{5,i}$  между соседними орбитами спутников Юпитера.

На рисунке 10 представлена зависимость  $r$ - параметров для колец и спутников Сатурна в зависимости от номера  $i$ , полученная с помощью непосредственных вычислений  $r_{6,i}$  с параметрами  $C$ ,  $T_{6,i}$  и  $a_{6,i}$ . Зависимость  $r$ - параметров от номера  $i$  обладает такой же характерной  $S$ -образной симметрией пространственного распределения орбит спутников Сатурна вне зависимости от их размера и массы, как и в случае  $r$ - распределения для больших планет и спутников Юпитера, показанных на рисунках 4 и 8, пространственное распределение которых в  $r$ - метрике так же имеет характерную симметричную  $S$ -образную форму.

На рисунке 11 показана волнообразная структура зависимости  $r$ - расстояний между известными орбитами спутников и колец Сатурна.



Отметим, что изменение  $r_{6,i+1} - r_{6,i}$  для системы спутников и колец Сатурна обнаруживает симметрию  $r$ - расстояний волнообразно и независимо от их размеров, массы и величин  $a_{k,i}$ :



$$a_{6,i+1} = \left[ \sqrt{a_{6,i}} + \sqrt{R_{6,g}} (r_{6,i+1} - r_{6,i}) \right]^2$$

$$R_{6,g} = 42.13 \text{ см}; \quad \sqrt{R_{6,g}} = 6.49 \text{ см}^{\frac{1}{2}}.$$

i Satellites of Saturn

- 1 RingD
- 2 RingC
- 3 RingB
- 4 Ring A
- 5 Pan
- 6 Atlas
- 7 Prometheus
- 8 Ring F
- 9 Pandora
- 10 Epimetheus
- 11 Janus
- 12 Ring E
- 13 Mimas
- 14 Enceladus
- 15 Tethys
- 16 Telesto
- 17 Calypso
- 18 Dione
- 19 Helene
- 20 Rhea
- 21 Titan
- 22 Hyperion
- 23 Iapetus
- 24 Kiviuq
- 25 Ijiraq
- 26 Phoebe
- 27 Paaliaq
- 28 Albiorix
- 29 Skadi
- 30 Erriapo
- 31 Siarnaq
- 32 Tarvos
- 33 S 2003 S1
- 34 Mundilfari
- 35 Suttung
- 36 Thrym
- 37 Ymir

Рис.10 S - распределение спутников Сатурна в безразмерной  $r$ - метрике.

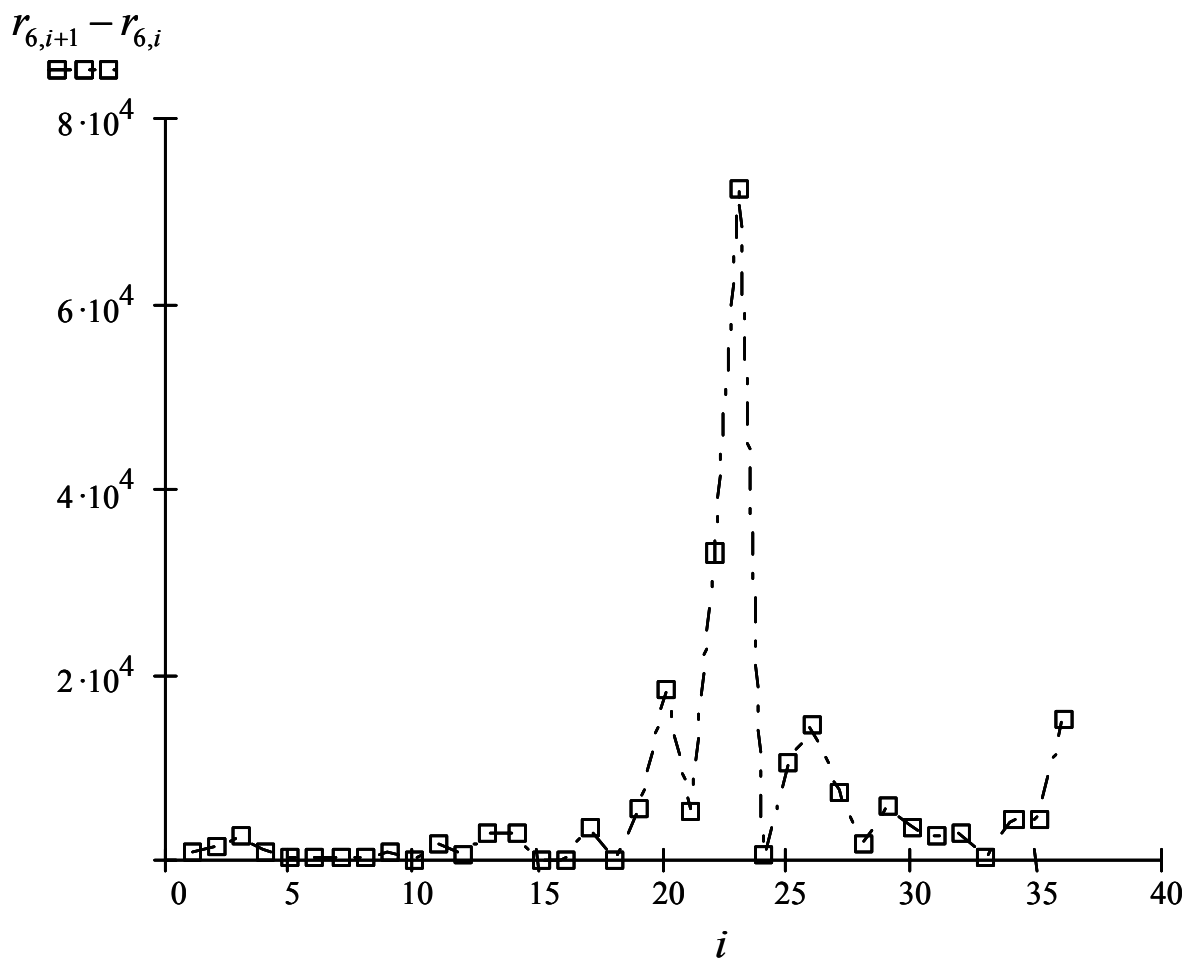


Рис.11  $r$  - расстояния  $r_{6,i+1} - r_{6,i}$  между соседними орбитами спутников Сатурна.

На рисунках 12,13,14 и 15 показаны  $S$  – распределения и  $r$  – расстояния  $r_{k,i+1} - r_{k,i}$  для спутников Урана и Нептуна. Отметим, что спутники Урана и Нептуна в метрике  $r$  – расстояний имеют  $S$  – образные распределения подобные  $S$  – распределениям больших планет Солнечной системы и спутников Юпитера и Сатурна.

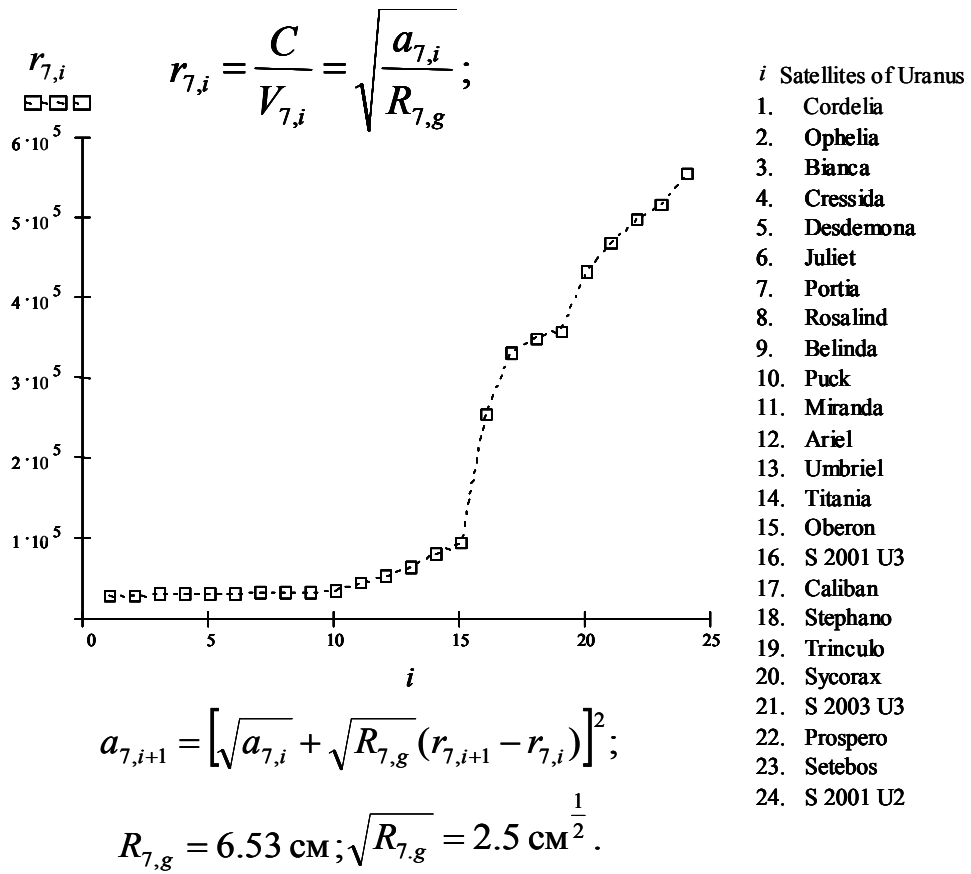


Рис.12 S – Распределение спутников Урана в безразмерной  $r$ - метрике.

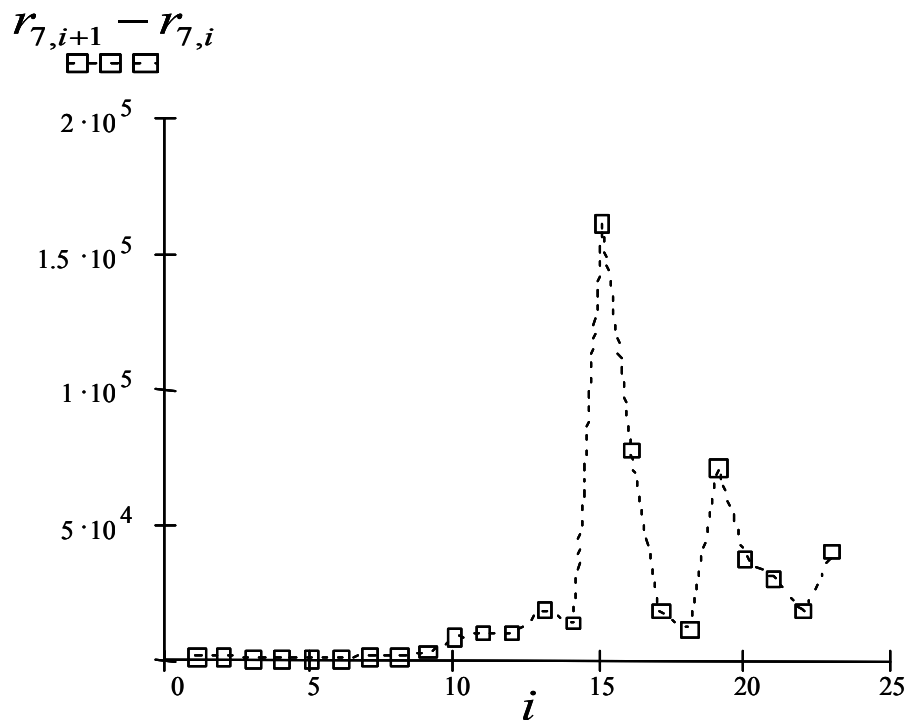
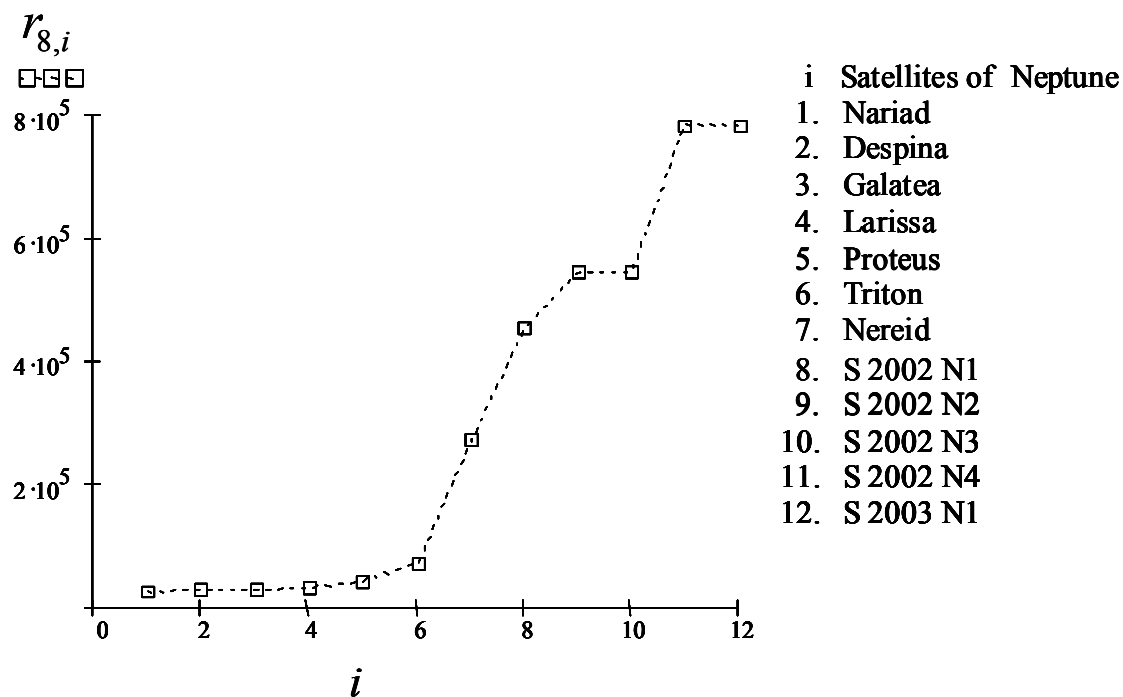


Рис.13  $r$  – расстояния  $r_{7,i+1} - r_{7,i}$  между соседними орбитами спутников Урана.



$$a_{8,i+1} = \left[ \sqrt{a_{8,i}} + \sqrt{R_{8,g}} (r_{8,i+1} - r_{8,i}) \right]^2;$$

$$R_{8,g} = 7.64 \text{ см}; \quad \sqrt{R_{8,g}} = 2.76 \text{ см}^{\frac{1}{2}}.$$

Рис.14 S – Распределение спутников Нептуна в безразмерной  $r$ - метрике.

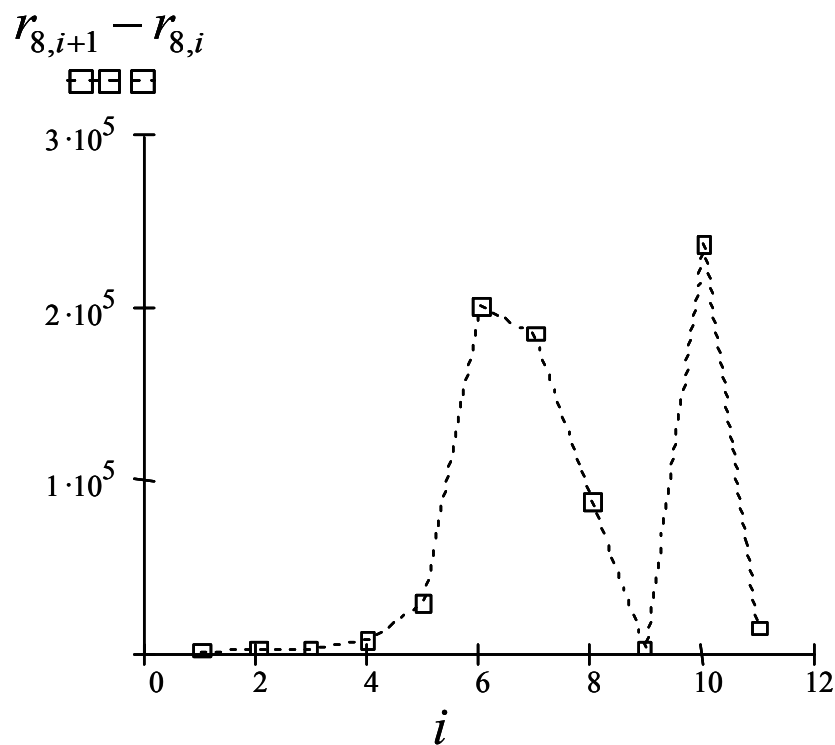


Рис.15  $r$  – расстояния  $r_{7,i+1} - r_{7,i}$  между соседними орбитами спутников Нептуна.

Можно показать, что для систем спутников Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна выполняются “резонансные” соотношения аналогичные инварианту (2).

Действительно, введём рассмотрение параметры  $g_k^*$  и  $T_{\otimes,k}^*$  с помощью соотношения:

$$g_k^* \equiv 2 \cdot \sum_i \frac{2C}{T_{k,i}} \equiv \frac{2C}{T_{\otimes,k}^*} \Leftrightarrow \sum_i \frac{1}{T_{k,i}} = \frac{1}{2T_{\otimes,k}^*} \quad (13)$$

и определим некоторый параметр  $R_k^*$  с помощью соотношения (13) в виде формально соответствующем закону тяготения Ньютона:

$$R_k^* \equiv \sqrt{\gamma m_k / g_k^*} \quad (14)$$

Произведя вычисления  $R_k^*$  и  $T_{\otimes,k}^* = 2C / g_k^*$  используя (13) и (14) можно убедиться в справедливости соотношения, определяющего гравитационный радиус больших планет Солнечной системы в виде:

$$R_{k,g} = \frac{m_k \gamma}{C^2} \equiv R_{k,gr}^* = \frac{2R_k^{*2}}{CT_{\otimes,k}^*} \quad (15)$$

Действительно, выполнив с помощью (13), (14) вычисления для системы спутников больших планет Солнечной системы Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна можно показать, справедливость следующих соотношений: для планеты Юпитер:

$$\sum_{i=1}^{59} \frac{2C}{T_{5,i}} \cong 1.025 \cdot 10^7 \cong \frac{g_5^*}{2} \frac{\text{CM}}{\text{c}^2}; \Rightarrow g_5^* \cong 2.05 \cdot 10^7 \frac{\text{CM}}{\text{c}^2}; \quad (16a)$$

$$T_{\otimes,5}^* = \frac{2C}{g_5^*} \cong 2925 \text{ c} \ll T_{\otimes,5} \cong 35430 \text{ c}; \quad (16b)$$

$$R_5^* \cong 786 \cdot 10^5 \text{ CM} \ll R_5 \cong 71400 \cdot 10^5 \text{ CM}; \quad (16c)$$

$$R_{5,g}^* = \frac{2R_5^{*2}}{CT_{\otimes,5}^*} \cong 140.9 \text{ CM} \cong R_{5,g}; \quad (16d)$$

для планеты Сатурн:

$$\sum_{i=1}^{37} \frac{2C}{T_{6,i}} \cong 2.138 \cdot 10^7 \cong \frac{g_6^*}{2} \frac{\text{CM}}{\text{c}^2}; \Rightarrow g_6^* \cong 4.276 \cdot 10^7 \frac{\text{CM}}{\text{c}^2}; \quad (17a)$$

$$T_{\otimes,6}^* = \frac{2C}{g_6^*} \cong 1402 \text{ c} \ll T_{\otimes,6} \cong 36840 \text{ c}; \quad (17b)$$

$$R_6^* \cong 297 \cdot 10^5 \text{ CM} \ll R_6 \cong 60400 \cdot 10^5 \text{ CM}; \quad (17c)$$

$$R_{6,g}^* = \frac{2R_6^{*2}}{CT_{\otimes,6}^*} \cong 42.1 \text{ CM} \cong R_{6,g}. \quad (17d)$$

для планеты Уран:

$$\sum_{i=1}^{24} \frac{2C}{T_{7,i}} \cong 1.566 \cdot 10^7 \cong \frac{g_7^* \text{ см}}{2 \text{ с}^2}; \Rightarrow g_7^* \cong 3.132 \cdot 10^7 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}; \quad (18a)$$

$$T_{\otimes,7}^* = \frac{2C}{g_7^*} \cong 1914 \text{ с} \ll T_{\otimes,7} \cong 38940 \text{ с}; \quad (18b)$$

$$R_7^* \cong 137 \cdot 10^5 \text{ см} \ll R_7 \cong 23800 \cdot 10^5 \text{ см}; \quad (18c)$$

$$R_{7,g}^* = \frac{2R_7^{*2}}{CT_{\otimes,7}^*} \cong 6.5 \text{ см} \cong R_{7,g}. \quad (18d)$$

для планеты Нептун:

$$\sum_{i=1}^{12} \frac{2C}{T_{8,i}} \cong 0.806 \cdot 10^7 \cong \frac{g_8^* \text{ см}}{2 \text{ с}^2}; \Rightarrow g_8^* \cong 1.6 \cdot 10^7 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}; \quad (19a)$$

$$T_{\otimes,8}^* = \frac{2C}{g_8^*} \cong 3720 \text{ с} \ll T_{\otimes,8} \approx 54000 \text{ с}; \quad (19b)$$

$$R_8^* \cong 206 \cdot 10^5 \text{ см} \ll R_8 \cong 22300 \cdot 10^5 \text{ см}; \quad (19c)$$

$$R_{8,g}^* = \frac{2R_8^{*2}}{CT_{\otimes,8}^*} \cong 7.6 \text{ см} \cong R_{8,g}. \quad (19d)$$

Здесь  $T_{k,\otimes}$  период вращения видимой "поверхности"  $k$  - ой планеты.

Таким образом, в соответствии с (13), в системах спутников и колец Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна, возможно, существуют некоторые "резонансные" условия существования спутников этих планет и их невидимых внутренних структур, вращающихся с сидерическими периодами  $T_{\otimes,k}^*$ . Сравнивая выражения (1),(2),(15),(16),(17),(18) и (19) и учитывая что  $R_{k,g}^* = R_{k,g}$ , можно предположить, что, возможно, параметр  $R_k^*$  определяет радиусы внутренних вихревых образований планет, являющихся скрытой внутренней частью невидимых "поверхностей" Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна, которые играют роль, подобную роли кольцевого формирования видимой "поверхности" Солнца в диапазоне гелиографических широт  $-16^\circ \leq B \leq +16^\circ$ :

$$R_{k,g}^* = R_{k,g}; \quad \sum_i \frac{1}{T_{k,i}} = \frac{1}{2T_{\otimes,k}^*}; \quad \propto \quad \sum_{k=1}^{10} \frac{1}{T_k} = \frac{1}{2T_{\otimes e}}. \quad (20)$$

С помощью (11) можно получить соотношение, определяющее шкалу расстояний спутников и кольцевых образований планет в форме аналогичной закону планетных расстояний Тициуса – Боде в модифицированной математической формулировке представленному выражением (6) в виде:

$$a_{k,i+1} = a_{k,i} \left[ 1 + \sqrt{\frac{R_{k,g}}{a_{k,i}}} (r_{k,i+1} - r_{k,i}) \right]^2; \Leftrightarrow R_{k,g} = \left[ \frac{\sqrt{a_{k,i+1}} - \sqrt{a_{k,i}}}{r_{k,i+1} - r_{k,i}} \right]^2. \quad (21)$$

### 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЗАКОНА КЕПЛЕРА

Исследуем возможность геометрической интерпретации причинно - следственных связей, при которых реализуется функциональная зависимость, описывающая орбитальное движение планет и их спутников по кеплеровым орбитам.

В рамках евклидовой аксиоматики рассмотрим геометрию движения системы двух тел. Будем предполагать, что гравитационный радиус одного из тел  $R_{c,gr}$  много больше гравитационного радиуса  $R_{k,gr}$  некоторого  $k$ -ого тела, и оно, вследствие этого условия, обращается по кеплеровой орбите вокруг центрального тела, обладающего в рассматриваемой системе наибольшим гравитационным радиусом  $R_{c,gr} \gg R_{k,gr}$  с малым эксцентриситетом  $\varepsilon_k$  со средней орбитальной скоростью  $V_k$  по орбите близкой к круговой:

$$\varepsilon_k = \sqrt{1 - \frac{b_k^2}{a_k^2}} \ll 1. \quad (22)$$

Здесь  $a_k$  - большая, а  $b_k = a_k \sqrt{1 - \varepsilon_k^2}$  - малая полуоси кеплеровой эллиптической орбиты некоторого  $k$ -ого тела.

В силу условия (22) средний радиус орбиты малого  $k$ -ого тела  $\langle a \rangle_k$  с высокой точностью равен большой полуоси его эллиптической траектории:

$$\langle a \rangle_k = \frac{a_k + b_k}{2} = a_k \frac{1 + \sqrt{1 - \varepsilon_k^2}}{2} \cong a_k. \quad (23)$$

Заметим, что гравитационный радиус Солнца  $R_{\odot,gr} = 1.4777 \cdot 10^5$  см, а гравитационные радиусы планет Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна, Плутона значительно меньше по размеру и соответственно равны 0.02; 0.36; 0.44; 0.04; 140.9; 42.1; 6.5; 7.6 и 0.4 см.

Величины  $\varepsilon_k$  орбит планет Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна, Плутона соответственно равны 0.206625; 0.006793; 0.016729; 0.093357; 0.048417; 0.055720; 0.0471; 0.087; 0.247.

Таким образом, в соответствии с (22) и (23) среднее расстояние планет от Солнца с высокой точностью можно представить в виде:

$$\langle a \rangle_k = C \tau_k \cong a_k. \quad (24)$$

Здесь  $C$  - групповая скорость распространения сигналов радиоизлучения в вакууме,  $\tau_k$  - соответствующее время распространения сигналов радио излучения от  $k$ -ого тела до центрального, наиболее массивного тела системы.

В соответствии с общепринятой терминологией большую полуось орбиты, в тех случаях, где это не вызывает недоразумений, будем именовать средним радиусом орбиты.

Представим Третий закон Кеплера экспериментально установленный Дж. Аттингом [2] в форме  $V_k \sqrt{a_k} = const$ , в безразмерном виде, введя в рассмотрение,  $r$ - параметр безразмерных расстояний  $r_k$  с помощью соотношения:

$$r_k \equiv \frac{C}{V_k} = \sqrt{\frac{a_k}{R_{c,gr}}}, \quad (25)$$

Относительно (25) следует заметить, что по традиции, в рамках классической механики гравитационный радиус тела с некоторой массой  $M$  определяют из условия, что вся энергия этого тела  $E$  представляет гравитационную энергию, определённую формулой Эйнштейна [19–20]:

$$E = MC^2 = \frac{\gamma M^2}{R_{c,gr}}. \quad (26)$$

Здесь в (26)  $\gamma = \frac{1}{15} \cdot 10^{-6} \frac{\text{см}^3}{\text{г} \cdot \text{с}^2}$  гравитационная постоянная.

Подставляя  $R_{c,gr}$  из (26) в выражение для Третьего закона Кеплера в формулировке Ньютона можно представить Третий закон Кеплера в форме Аттинга, однако необходимо здесь подчеркнуть, что закон Кеплера в форме (25) определён нами в (3) на основе эмпирических исследований без использования (26):

$$a_k^3 = \frac{\gamma M}{4\pi^2} T_k^2 \Leftrightarrow V_k \sqrt{a_k} = \sqrt{\gamma M} = C \sqrt{R_{c,gr}}. \quad (27)$$

Здесь в (27)  $T_k$  - период обращения  $k$ -ого тела малой массы  $m$  по эллиптической орбите вокруг центрального тела с массой  $M \gg m$ .

Несмотря на формальное соответствие ньютоновской формулировки Третьего закона Кеплера экспериментально установленному Аттингом закону в форме  $V_k \sqrt{a_k} = const$ , при определении гравитационного радиуса с помо-



щью (26) имеется логическое противоречие с выражением Третьего закона в виде (25).

Действительно, радиус “центрального” тела  $R_c$  превышает его гравитационный радиус  $R_{c,gr}$ , внутри которого, в соответствии с (25) и условием постоянства групповой скорости света в вакууме  $C \cong 2.9979246 \cdot 10^{10} \frac{см}{с}$ , материя не может не находиться в состоянии излучения, в состоянии, которое обычно принято называть “излучением в вакууме”, поскольку мы полагаем, что скорость любого тела  $V_k \leq C$ . При этом условии из выражения (25) можно найти причинно - следственное соотношение:

$$a_k \rightarrow R_{c,gr} \Rightarrow V_k \rightarrow C . \quad (28)$$

Однако при формальном определении гравитационного радиуса тела с помощью выражения (26) неявно предполагается, что тело может быть заключено внутри самого гравитационного радиуса, что противоречит условию

$$V_k \leq C , \quad (29)$$

в справедливости которого в макросреде Солнечной системы мы не сомневаемся. Именно поэтому, в данной работе гравитационный радиус введён в рассмотрение феноменологически с помощью теории размерности в соответствии с определением:

$$V_k \sqrt{a_k} \equiv C \sqrt{R_{c,gr}} . \quad (30)$$

Таким образом, подчеркнём, что ранее и здесь, в соотношениях (25) и (30) гравитационный радиус рассматривается в качестве неформального параметра, характеризующего все тела, а материя в вещественной, не полевой форме, в соответствии с Третьим законом Кеплера (25) может находиться только за пределами его гравитационного радиуса и поэтому в частности наблюдаемый с  $k$ -ого тела угловой размер “центрального” наиболее массивного тела удовлетворяет условию:

$$\mathcal{G}_c \equiv \frac{R_c}{a_k} \Leftrightarrow R_c \equiv a_k \mathcal{G}_c > R_{c,gr} . \quad (31)$$

Пусть в некоторый момент с  $k$ -ого тела, находящегося в направлении перпендикулярном большой оси его эллиптической орбиты на расстоянии фокального параметра  $b_k^2/a_k$  от линии апсид эллипса, в положении, отмеченном на рисунках 16 и 17 точкой  $B$ , наблюдатель отправляет в сторону центрального тела, помеченного на рисунках 16 и 17 символом  $S$ , достаточно

короткий радиосигнал с длительностью  $\tau_s \ll \tau_k$ . К моменту прибытия этого сигнала на центральное тело, за время  $\tau_k$ ,  $k$ -ое малое тело успеет продвигнуться по эллиптической орбите вокруг центрального тела на расстояние  $\Delta l_k = V_k \tau_k$  из положения  $B$  в положение  $E$ , соответствующее угловому расстоянию  $\vartheta_k$  (Рис.17).

Будем рассматривать практически важный для астрономии случай, когда расстояние между телами велико и соответственно угловое расстояние  $\vartheta_k$  очень мало:

$$\sin \vartheta_k = \frac{\Delta l_k}{\rho_k} = \frac{V_k \tau_k}{C \tau_k} = \frac{V_k}{C} \equiv \frac{1}{r_k} \cong \vartheta_k \ll 1. \quad (32)$$

В силу симметрии относительного движения обоих тел можно формально рассматривать движение центрального тела вокруг  $k$ -ого. Длина вообразаемой траектории центрального тела равна длине траектории  $k$ -ого тела, поэтому соответствующие расстояния между отрезками начального и конечного пути равны:

$$FS = BE = \Delta l_k. \quad (33)$$

В системе координат  $k$ -ого тела, соответствующая вообразаемая траектория центрального тела показана на рисунках 16 и 17 пунктиром, а его положение в системе координат  $k$ -ого тела в момент прихода сигнала помечено буквой  $F$ .

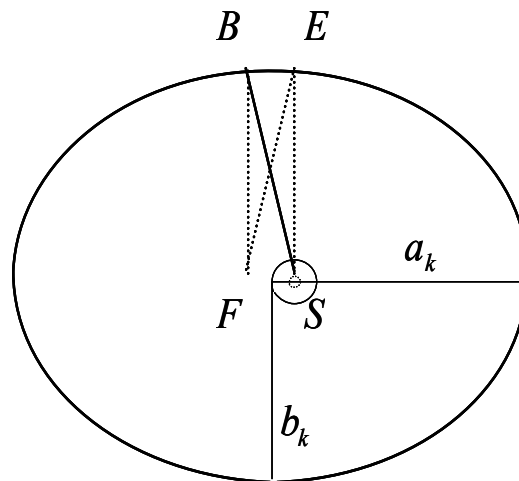


Рис.16 Геометрия движения тела по эллиптической кеплеровой орбите.

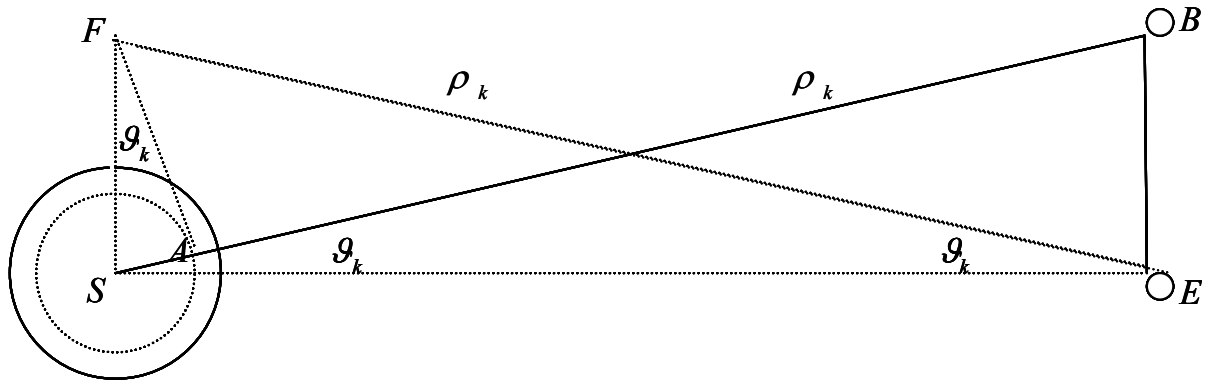


Рис.17 Фрагмент рисунка 16.

Геометрическая фигура  $FBES$  представляет собой прямоугольник, поскольку малое  $k$ -ое тело движется по эллиптической орбите. Поэтому, в соответствии с определением геометрии эллиптической траектории, справедливо соотношение:

$$BF + BS = FE + ES; BE \uparrow\uparrow FS; FB \uparrow\uparrow ES, \quad (34)$$

а точки  $S$  и  $F$  определяют положение двух фокусов эллипса.

Опустим перпендикуляр из точки  $F$  в точку  $A$  на отрезок, соединяющий точки  $S$  и  $B$ . (Рис.17)

Можно показать, что треугольники  $\Delta SBE$  и  $\Delta SFA$  подобны и имеет место соотношение пропорциональности:

$$\frac{BE}{BS} = \frac{SA}{FS} \Leftrightarrow \frac{\Delta l_k}{\rho_k} = \frac{R_x}{\Delta l_k} = \sin \theta_k \cong g_k \Leftrightarrow \Delta l_k = \sqrt{R_x \rho_k}. \quad (35)$$

Здесь, в соответствии с (32), учтено условие  $g_k \ll 1$  и использованы обозначения:

$$FS = BE \equiv \Delta l_k, \quad BS \equiv \rho_k, \quad SA \equiv R_x. \quad (36)$$

С помощью соотношений (32), (35) и (22) можно показать, что имеет место функциональное соотношение:

$$g_k \cong \frac{\Delta l_k}{\rho_k} = \frac{V_k}{C} \cong \frac{1}{r_k} = \frac{\sqrt{\rho_k R_x}}{\rho_k} = \sqrt{\frac{R_x}{\rho_k}} \cong \sqrt{\frac{R_x}{b_k^2/a_k}} = \sqrt{\frac{R_x}{a_k(1-\varepsilon_k^2)}} \equiv \sqrt{\frac{R_{k,x}}{a_k}} \ll 1. \quad (37)$$

Сравнивая соотношение (37) и выражение (25), описывающее Третий закон Кеплера в форме Аттинга, можно показать, что гравитационный радиус центрального тела определяется величиной введённых нами в рассмотрение геометрических параметров  $SA \equiv R_x$  и  $\varepsilon_k$ :

$$R_{k,x} \equiv \frac{R_x}{1-\varepsilon_k^2} \equiv R_{c,gr,k}; \quad r_k \equiv \frac{1}{g_k} \equiv \frac{C}{V_k} = \sqrt{\frac{a_k}{R_{c,gr,x}}} \equiv \sqrt{\frac{a_k}{R_{c,gr}}}. \quad (38)$$

На основе полученного результата, учитывая соотношения (25),(37), (38), (24) и полагая, что тело, двигающееся с большей скоростью обладает и большей энергией, можно сделать вывод, что энергия движения  $k$ -ого тела характеризуется квадратом угла  $g_k$ , который в рассмотренном приближении определяется величиной групповой скорости света  $C$ , временем распространения излучения между двумя телами  $\tau_k$  и гравитационным радиусом центрального тела  $R_{c,gr,k} \equiv R_{c,gr}$ , имеющим геометрическую интерпретацию в виде отрезка  $AS$  (Рис.17):

$$g_k^2 = \frac{1}{r_k^2} = \frac{V_k^2}{C^2} \equiv \frac{R_{c,gr,k}}{a_k} = \frac{R_{c,gr,k}}{C\tau_k}. \quad (39)$$

Можно доказать, что реально наблюдаемые в Солнечной системе малые отклонения планет от первоначальной траектории происходят таким образом, что произведение квадрата величины угла  $\angle SFA$ , показанного на рисунке 17, стягивающего отрезок  $SA$ , на величину большой полуоси  $a_k$ , действительно представляет константу, характеризующую соответствующий гравитационный радиус  $R_{c,gr,k}$ :

$$a_k g_k^2 = R_{c,gr,k} = const; \quad \Leftrightarrow \angle SFA \equiv g_k = \frac{\Delta l_k}{a_k} = \frac{R_{c,gr,k}}{\Delta l_k} \equiv \sqrt{\frac{R_{c,gr,k}}{a_k}}, \quad (40)$$

Действительно, предположим, обратное, что при орбитальном движении  $k$ -ого малого тела в соответствии с Третьим законом Кеплера, описываемого в безразмерной форме выражением (41), произошли малые произвольные изменения его большой полуоси орбиты  $a_k$  на некоторую величину  $\delta a_k \ll a_k$ , скорости орбитального движения  $V_k$  на некоторую величину  $\delta V_k \ll V_k$  и одновременно величины гравитационного радиуса  $R_{c,gr,k}$  на неко-

торуую величину  $\delta R_{c,gr,k} \ll R_{c,gr,k}$  так, что при этом тело стало двигаться по новой эллиптической траектории в соответствии с Третьим законом Кеплера, который представим выражением (42):

$$\frac{C}{V_k} = \sqrt{\frac{a_k}{R_{c,gr,k}}}; \quad (41)$$

$$\frac{C}{V_k + \delta V_k} = \sqrt{\frac{a_k + \delta a_k}{R_{c,gr,k} + \delta R_{c,gr,k}}}; \quad V_k \sqrt{a_k} = (V_k + \delta V_k) \sqrt{a_k + \delta a_k} = const. \quad (42)$$

Учитывая соотношения (41) и (42), выполнив некоторые преобразования в соотношении (42) последовательно найдём:

$$\frac{C}{V_k + \delta V_k} = \sqrt{\frac{a_k}{R_{c,gr,k}}} \sqrt{\frac{a_k + \delta a_k}{a_k}} \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\delta R_{c,gr,k}}{R_{c,gr,k}}}} = \frac{C}{V_k} \frac{V_k}{V_k + \delta V_k} \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\delta R_{c,gr,k}}{R_{c,gr,k}}}}. \quad (43)$$

Нетрудно убедиться, что соотношение (43) может выполняться только при условии, что в процессе перехода  $k$ -ого тела на новую орбиту величина параметра  $R_{c,gr,k}$  не изменится:

$$1 = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\delta R_{c,gr,k}}{R_{c,gr,k}}}}; \quad \Leftrightarrow \quad \delta R_{c,gr,k} = 0; \quad R_{c,gr,k} \neq 0. \quad (44)$$

Таким образом, каждой  $k$ -ой орбите соответствует свой гравитационный радиус  $R_{c,gr,k}$  и единственный, отвечающей ей эксцентриситет орбиты.

$$SA \equiv R_x = R_{c,gr,k} (1 - \varepsilon_k^2); \quad \varepsilon_k \ll 1. \quad (45)$$

#### 4.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ показал, что период обращения планет вокруг Солнца, размеры планет и шкала планетных расстояний и их спутников в Солнечной системе связаны с периодом вращения и размером Солнца.

Гравитация на поверхности планет в Солнечной системе зависит от сидерического периода их обращения по орбите.

Проведённый анализ показал, что любые изменения эффективного радиуса Солнца и периода его вращения из-за эмиссии излучения и вещества с его видимой поверхности, сопровождающей вспышки на Солнце, особенно в активной фазе, могут являться причиной изменения эффективных размеров планет Солнечной системы, включая Землю, провоцируя землетрясения на планетах.

Интерпретация Третьего закона Кеплера в рамках аксиоматики евклидовой геометрии позволяет рассматривать гравитационный радиус тела, в качестве параметра, характеризующего сложную систему его внутренних вихревых образований с около световыми скоростями.

Мы ввели в рассмотрение новую геометрическую аксиоматику базирующуюся на Третьем законе Кеплера, который представили в специальной безразмерной форме. Анализ показал, что в этой аксиоматике пространственное распределение планет и их спутников характеризуется  $S$ -распределением, не зависящим ни от массы, ни от размеров самих обращающихся тел.

## 5. ДИСКУССИЯ

Ускорение свободного падения на поверхности планет  $g_k$  и радиусы всех планет Солнечной системы  $R_k$ , в соответствии с выражениями (9) и (1), определяются скоростью света  $C$  и величинами  $R_{\otimes}$ ,  $T_{\otimes e}$ ,  $\alpha_k$  и  $T_k$ . Это означает, что любые изменения периода вращения  $T_{\otimes e}$  или эффективного радиуса  $R_{\otimes}$  Солнца, при выбросах вещества с его видимой поверхности, сопровождающего вспышки на Солнце, должны вызывать глобальные изменения эффективных размеров планет Солнечной системы, в том числе и Земли, провоцировать землетрясения на планетах.

Интересно заметить, что юпитерианские спутники – луны Ио, Европа, Ганимед и Калисто, как и земная Луна, повернуты одной стороной к своим планетам и, по сути, представляют в некотором смысле соединенные со своими планетами объекты, поскольку они обращаются по одинаковым орбитам вокруг Солнца. Подобные объекты можно рассматривать как некий сложный объект, особенность которого только в том, что он разделён на части океаном космического вакуума. В частности, возможно, что земная Луна играет роль демпфера, смягчающего разрывы земной коры в моменты возрастания солнечной активности, а величина радиуса Земли  $R_3$  из (9) имеет смысл эффективного параметра, который должен быть отнесён к конфигурации и Земли и Луны. Ситуация с Ио, Европой, Ганимедом и Калисто аналогична.

В данной работе методом системного анализа обнаружен ряд неизвестных ранее инвариантов динамики Солнечной системы, которые не описыва-

ются известными аксиоматиками. В связи с этим необходимо отметить, что эти результаты затрагивают фундаментальные вопросы естествознания, но не преследуют цель ревизии каких - либо теорий, например классической динамики, которые успешно описывают ряд известных явлений природы.

В связи с этим, необходимо пояснить роль любых теорий, к которым мы зачастую привыкаем, подменяя мир реальный его моделями, и отметить следующее.

Теория отделена от реальности, но служит для интерпретации нашего опыта в системе причинно-следственных связей. В формальных системах причину и следствие можно поменять местами: положив любую теорему аксиомой можно доказывать аксиому, следствием которой была теорема, в качестве теоремы теории.

Назначение теории в том, чтобы описывать и предсказывать возникновения тех явлений, с которыми мы уже знакомы. Ценность любой теории состоит в возможности интерпретировать в системе причинно-следственных связей явления, наблюдаемые на опыте; желательно, чтобы теория приводила к возможно большему числу теорем, позволяющих интерпретировать законы природы и меньшему числу теорем, интерпретация которых приводит к предсказанию виртуальных явлений, не существующих в реальности.

Физические законы описывают модель, идеализацию реальности. Есть существенная разница между формальными математическими системами в физике и реальностью Вселенной. Например, измеряя видимые угловые расстояния между астрономическими объектами, мы пользуемся некоторой формальной моделью геометрии для определения расстояний до далёких источников излучения. Не существует инструментов способных измерять время непрерывно, и мы считаем время с помощью счётчиков различных периодических движений. Для увеличения точности измерения времени мы используем те периоды излучения атомов вещества, которые разрешены их природой и не могут произвольно нами изменяться. Время для нас не является непрерывно текущим, но обычно мы используем для его описания непрерывную временную переменную.

Человек располагает пятью органами чувств, возможности которых могут быть расширены создаваемыми им приборами: телескопами, микроскопами и т.п. На каждом этапе познания окружающего мира, знание ограничено нашим опытом. Часть известных явлений окружающего мира человек моделирует с целью прогнозирования, если эти явления представляются ему опасными или полезными.

Другими явлениями человек на определённом этапе по разным причинам может не интересоваться, о других и вовсе не подозревать. Известные явления, причина возникновения которых нами не определена, фиксируются в нашем мозге как некий хаос. Любая формальная система, которую мы используем для интерпретации реальности, строится в конечной аксиоматике и её естественная информационная неполнота не позволяет использовать одну теорию для описания всей Вселенной в конечной аксиоматике. Человечество

владеет большим количеством формализованных знаний, помогающих ему ориентироваться и выживать в гармонии с окружающей Вселенной.

Все теории полезны, если они в полной мере интерпретируют интересующие нас явления. Хорошая теория должна объяснять все интересующие человека явления и по возможности приводить к возможно малому числу теорем, утверждения которых находятся вне реальности окружающего нас мира.

По мере роста наших знаний мы обнаруживаем, что данная физическая ситуация может интерпретироваться в рамках различных формальных систем. Возникает ситуация необходимости выбора теории обладающей свойствами полноты и единственности описания всех открытых явлений. Это не означает некоего призыва к отказу от всех старых теорий только потому, что они не могут помочь объяснить какие-либо новые обнаруженные явления. Ни одна теория не может объяснить все обнаруженные и тем более не известные нам до определённой поры явления окружающего мира. Теория Ньютона, как и все прочие теории созданные человеком не является исключением.

С формальной точки зрения для решения задачи  $N$  тел в классической механике недостаёт уравнений.

Действительно, хорошо известна неполнота классической механики для решения задачи о движении  $N$  тел в их общем гравитационном поле. В механике Ньютона движение материальной точки определяется уравнениями второго порядка, а потому для нахождения общего решения задачи  $N$  тел в трёхмерном пространстве требуется с помощью этих уравнений определить  $6N$  первых интегралов. Используя аксиоматику классической теоретической механики, удаётся найти только 10 первых интегралов, а именно: интеграл энергии, три интеграла моментов вращения, по традиции именуемых интегралами площадей, и шесть первых интегралов, определяющих положение и скорость движения центра масс системы  $N$  тел, называемых вследствие этого интегралами центра масс. Таким образом, для нахождения общего решения задачи о движении  $N$  тел в их общем гравитационном поле недостаёт  $(6N - 10)$  интегралов, и задача решается только для двух тел при  $N = 2$ . Отсутствует и единственность решений классической механики в условиях симметрии временного параметра. Отметим, что аналогичная ситуация имеет место и в Общей теории относительности [19–20]. Все физические теории созданные до последнего времени разворачивались на основе принципа наименьшего действия Гамильтона и очевидно неполнота современной астрономической механики непосредственно связана с ограничениями принципа Гамильтона.

В соответствии с выражениями (38), (39) параметр  $E \equiv \theta_k^2$  представляет квадрат угла, стягивающего гравитационный радиус центрального тела с расстояния  $\Delta l_k = V_k \tau_k$  в зависимости от гравитационного радиуса  $R_{c,gr,k}$  и групповая скорость света  $C$ . Параметры  $E \equiv \theta_k^2$ ,  $R_{c,gr,k}$  и  $C$  совместно определяют



энергию движения и средний радиус орбиты малого тела  $a_k$ , обращающегося вокруг центрального тела, обладающего в системе взаимодействующих тел наибольшим гравитационным радиусом.

По-видимому, Солнце представляет в своей внутренней части систему полевых, вакуумных вихревых образований вне пределов которой рождается вещество, обладающее изначально скоростями близкими к скорости света. Вероятно, внутренняя вакуумная область создаёт ядро Солнца, и размер этого ядра определяется гравитационным радиусом Солнца. В процессе ядерных реакций ядро формирует всё более и более сложную химическую структуру вещественных кольцевых образований Солнца, которые в свою очередь подобным же образом создают систему их спутников.

Полагаем, что эта гипотеза является прямым следствием Третьего закона Кеплера.

Можно предположить, что в процессе магнитогидродинамических процессов из вещества кольцевых образований формируются тела планет, скорость орбитального обращения и собственного вращения, а также размеры которых, в итоге зависят от поступления энергии от вихревых вакуумных образований внутри Солнца.

Действительно, зависимость гравитационных радиусов Солнца  $R_{c,gr,x} \cong R_{c,gr}$  от номера орбиты планет, проявляется в надёжно наблюдаемых, хотя и очень малых различиях эксцентриситета орбит больших планет, которые обращаются вокруг него.

Условие (28), определяющее неизбежность перехода вещественных структур в излучение при скоростях превышающих некоторую предельную величину – скорость света и выражения (44),(45) свидетельствуют в пользу гипотезы внутри солнечного образования планет, а также общего утверждения, что, по-видимому, материя в форме вещества представляет собой систему взаимодействующих вихревых образований вакуумной формы материи – бурлящего вакуума Вселенной.

Заметим что, используя выражение (42) можно прийти к выводу, что квадрат  $r$  - параметра должен возрастать прямо пропорционально величине большой полуоси орбит  $a_k$  малых тел:

$$r_k^2 = a_k / R_{c,gr} \cong C \tau_k / R_{c,gr} . \quad (46)$$

Тем не менее, анализ показывает, что распределения  $r$  - параметра в зависимости от номера удалённости планет и их спутников от центрального объекта с наибольшим гравитационным радиусом имеет характерное  $S$ -образное распределение, имеющее регулярную симметричную дискретную структуру. В связи с этим сделаем замечание, касающееся измерений расстояний в евклидовой аксиоматике. О том, что диагональ и стороны квадрата несоизмеримы, знали философы древности. Упоминание об этом загадочном факте содержится в дошедших до нас знаменитых “Началах” Евклида. Со времён

Древней Греции “Начала” Евклида считались примером строгого дедуктивного рассуждения, на современном языке – примером формальной системы. Лишь в 1882 году, вероятно под влиянием открытий в области химии и физики, Мориц Паш (1843-1930) сформулировал фундаментальную гипотезу евклидовой геометрии, которую можно отнести и ко всем другим известным нам геометрическим теориям, использующим гипотезу непрерывности линий, о том, что между двумя любыми несовпадающими точками всегда найдётся третья точка, отличная от первых двух. Понятно, что если точка будет интерпретироваться как некое материальное образование, то гипотеза Паша не выдержит экзамена в реальном мире, вещество которого имеет дискретную структуру, и каждый элемент его материальных макро и микро образований находится в состоянии циклического вращения, а между соседними атомами вещества пространство заполняет вакуум.

На рисунке 18 изображены два равнобедренных треугольника  $\Delta abc$  и  $\Delta bcd$  и равносторонние треугольники  $\Delta abc$ , повернутые на угол  $\vartheta$  относительно точки  $c$ .

Треугольники  $\Delta abc$  и  $\Delta bcd$  подобны, отличаются по площади в два раза и развёрнуты один относительно другого под углом  $\pi/4$ . Однако длина гипотенузы равнобедренного треугольника  $\Delta abc$  определяется в соответствии с теоремой Пифагора иррациональным числом, а точнее алгоритмом вычисления  $\sqrt{2}$ , в соответствии с которым для вычисления длины гипотенузы  $bc$ , вероятно, не хватит и времени существования всей Вселенной, тогда как гипотенуза равнобедренного треугольника  $\Delta bcd$  выражается натуральным целым числом 2.

Таким образом, мы должны отметить несогласованность описания длины в геометрии Евклида в условиях произвольного расположения треугольников и произвольного выбора меры длины: гипотенуза равнобедренного треугольника  $\Delta bcd$  ясно выражена натуральным целым числом, но гипотенуза подобного равнобедренного треугольника  $\Delta acb$ , измеряется иррациональным числом  $\sqrt{2}$ .

Поскольку единица измерения длины сторон и ориентация треугольников на координатной плоскости выбрана нами совершенно произвольно, в рамках евклидовой геометрии пополненной иррациональными числами можно усмотреть противоречие с её аксиоматикой, предполагающей однородность и изотропность пространства, поскольку при повороте фигуры изменяется мера длины. Ясно, что оба треугольника легко построить, не имея никакого понятия об иррациональных числах, а все стороны обоих треугольников можно измерить с самой высокой доступной современному человеку точностью с абсолютной погрешностью приблизительно равной длине волны излучения лазерного измерителя длины.

В геометрии Евклида в общем случае отсутствует инвариантность меры длины при поворотах. Тем не менее, если произвольно выбрать единичную меру длины и построить подобные треугольники, образованные единич-

ными радиусами окружностей, стянутыми хордой единичной длины, как это изображено в правой части рисунка 18, то при повороте треугольника на любой произвольный угол  $\vartheta$  мера сохранит единичную длину.

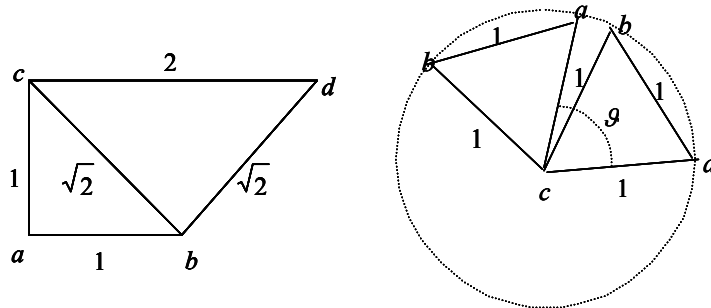


Рис.18 Не инвариантность меры длины при поворотах.

Таким образом, в теории, использующей понятие непрерывности линий, возникает проблема определения единой меры для элементов геометрических фигур, составленных из соединенных отрезков. Причина такого положения в том, что в подобных аксиоматиках неявно предполагается выполнение аксиомы М.Паша в основе которой лежит ложное убеждение, что между двумя материальными “точечными” объектами всегда можно обнаружить ещё один. Фактически модель предполагает, что вещество в своей основе непрерывная субстанция, от которой можно отрезать сколь угодно маленький кусочек как от пирога с капустой: модель игнорирует неотъемлемую и вероятно важнейшую вакуумную составляющую материального мира – его вакуумную неощущаемую компоненту, посредством которой энергия излучения распределяется между макро и микро телами.

При измерении протяжённости расстояний вещественных материальных тел расположенных на Земле, мы имеем возможность непосредственного сопоставления между собой упорядоченных атомных и молекулярных макро структур вещества, включающих в себя астрономические количества атомов и молекул относительно которых нам, тем не менее, известна огромная вакуумная протяжённость между их атомными составляющими, размеры которых малы в сравнении ней, но расстояния между которыми представляются нам примерно одинаковыми. В этих условиях размеры тел можно оценивать даже подсчётом общего числа составляющих их атомов или молекул.

Совсем другая ситуация возникает при необходимости оценки протяжённости расстояний между макротелами в условиях космического вакуума разбавленного атомами водорода и гелия, разнесённых на космические расстояния. В этом случае единственно возможные способы измерения расстояний между удалёнными в вакууме телами состоят в измерении видимых между ними угловых расстояний и измерении времени распространения сигнала.

лов между телами. Вакуум сам по себе неосязаем и его материальность проявляется нам только в том, что в вакууме мы можем передавать сигналы, несущие в себе энергию, которую мы воспринимаем, когда она достигает наших органов чувств. Например, мы ощущаем и видим световое излучение, когда соответствующая порция энергии достигает наших глаз, мы регистрируем приход невидимых радиосигналов, когда соответствующая энергия достигает радиоприёмного устройства.

В условиях необходимости оценки расстояний между макротелами в вакууме мы фактически занимаемся измерением промежутков времени прохождения радио сигналов между телами, используя метод сравнения их с периодом известных нам циклических процессов, например периодами вращения Солнца, эталонными для нас периодами сигналов квантовых атомных часов. Однако следует признать, что мы не имеем никакой информации о том, как реально передаётся энергия в вакууме между телами и внутри тел, поскольку свойства вакуума непосредственно недоступны нашим органам чувств. Например, мы не знаем, почему при передаче энергии групповая скорость звука в воде или металле имеет определённую величину точно так же, как и групповая скорость радиоизлучения в вакууме.

Общее в акустических и радио явлениях в том, что и звук, и радиоизлучение переносят энергию в вакууме между телами и между атомами вещества. О свойствах вакуума можно судить только косвенно, по результатам наблюдений за результатами передачи в нём энергии между макро телами или атомами и молекулами внутри тел и форме траекторий движения макро тел в вакууме, которые при свободном движении представляют эллипсы. Параболические кривые, описывающие падение тел вблизи планет можно рассматривать, как небольшие отрезки их эллиптических траекторий, прерванных столкновением с их поверхностью. Гиперболические траекторные решения в теории Ньютона представляют, по-видимому, теорему теории, не интерпретирующую реально наблюдаемые движения космических тел. “Исключения, подтверждающие правило”, естественно должны присутствовать в любой естественнонаучной теории, поскольку все формальные системы неизбежно строятся в конечной аксиоматике.

Анализ пространственного расположения орбит тел в Солнечной системе, показал, что и планеты и их спутники образуют иерархию регулярных подсистем, обладающих особым свойством  $S$ -образного распределения  $r$ -расстояний между каждым телом, двигающимся по эллиптической орбите вокруг соответствующего центрального тела с преобладающим в подсистеме гравитационным радиусом. Учитывая эти результаты анализа, а также функциональную связь орбитального движения тел с соответствующим гравитационным радиусом их центрального объекта  $R_{c,gr,k}$ , можно сделать предположение о том, что движение и пространственное распределение тел определяется механизмами взаимодействия их вихревых вакуумных образований, которые, по-видимому, присутствуют в любом веществе.

В связи с этим замечанием стоит упомянуть и об известном парадоксе, суть которого в противоречии между Законом всемирного тяготения и результатами астрономических наблюдений, свидетельствующими не только о глобальном расширении Вселенной, но и об увеличении размеров нашей планеты Земли, которое, по-видимому, связано с солнечной активностью, также, как и видимое глобальное расширение Метагалактики с её вращательной активностью в целом. Следует отметить, что изменение размеров планет в соответствии нашим анализом связано с Солнечной активностью, также как видимое расширение Метагалактики связано с её вращательной активностью в целом. Причина расширения поверхности Земли, возможно, кроется в непрерывном воспроизводстве вещества в центре Земли, в виде водорода, гелия и других лёгких элементов за счёт энергии поступающей от Солнца, которые в дальнейшем в процессе ядерных реакций порождают и тяжёлые элементы таблицы Менделеева.

Все предшествующие теоретические исследования базируются на вариационном принципе наименьшего действия Гамильтона и, несомненно, неполнота современной астрономической механики напрямую связана с ограничениями применимости принципа Гамильтона, проявляющимися не только в механике. Например, на основе нашего исследования можно выдвинуть гипотетическое утверждение, что вещество представляет собой систему взаимодействующих устойчивых вихрей поля вакуума, а возникновение материальных структур связано с образованием его устойчивых циклических вихревых образований. Нарушение устойчивости вращения каждой вихревой системы, представляющей собой тело, например электрона, атома, молекулы или их макро образования, должно приводить к переходу вещества в состояние поля вакуума в соответствии с долей потери вращения его вихревых компонент.

В рамках этой гипотезы, в частности можно предположить, что явление дифракции небольших тел в экспериментах с электронами и молекулами представляет собой взаимодействие тех частей их компонентов, которые частично или полностью потеряли вещественное состояние в результате разрушения их структуры, сопровождаемого потерей ими состояния устойчивого вращения в процессе экспериментов и, таким образом, претерпели преобразование из вещественной формы тела в радиационную вакуумную форму. Возможно, что это излучение отражается от частей неоднородного экрана из-за недостатка энергии для создания в них устойчивых вихревых материальных образований и далее происходит интерференция отражений радиации от различных участков неоднородного экрана.

Можно предположить и возможность обратного процесса, когда поле вакуума в некоторых условиях принимает материальную форму многочисленных, взаимно связанных устойчивых вихрей, которые образуют тела различного химического состава. Такие процессы, вероятно, происходят, когда радиационная субстанция вещества, например, в форме сферической волны, обладает достаточно большой энергией и последовательно взаимодействует с небольшим участком однородной структуры вещества, в результате чего ва-

куумная субстанция получает необходимый для обретения вещественной формы момент вращения. В отсутствии неоднородной структуры экрана вся энергия радиации тел, которые потеряли устойчивое состояние вращения, снова обретает вихревое вещественное состояние в течение процесса столкновения с участком регулярной вихревой структуры вещества однородного экрана. Естественно предположить, что на разрушение и восстановление устойчивых вихревых образований вещественной формы материи требуется некоторое время.

Не наблюдаются неподвижные, не ускоряющиеся тела. Используя результаты нашего исследования можно полагать, что вращение материи является причиной, обуславливающей гравитационные явления, поскольку наличие вращательного момента для микро и макро тел является необходимым условием их существования. Мы делаем это заключение на основе Третьего закона Кеплера, который определяет реальное значение гравитационного радиуса тел в механике и потому, что наличие вращающего момента у тел в макро и микро мире является необходимым условием их существования.

В настоящее время никто подлинно не знает внутреннюю структуру Солнца, планет и их спутников.

Система вихревых формирований в ядре Солнца со средним радиусом  $R_{\otimes,gr} = 1.4777 \cdot 10^5$  см, вероятно, представляет сложную тороидальную систему близко расположенных взаимодействующих и вложенных друг в друга вихрей вакуума. Внешние части каждого вихря, возможно, представляют вакуумные вихревые радиационные структуры, вращающиеся в пределах от видимой поверхности Солнца вплоть до орбит главных планет Солнечной системы. В рамках такой гипотезы рассмотрим модель, согласно которой центробежные силы компактного ядра Солнца радиуса  $R_{\otimes,gr}$  каким-то неизвестным нам образом индуцируют поле тяготения  $g_{\otimes e}$  на его видимой поверхности радиуса  $R_{\otimes e}$  в соответствии с соотношением:

$$g_{\otimes e} = \frac{2C}{T_{\otimes e}} = \left[ \frac{2\pi}{T_{\otimes g}} \right]^2 R_{\otimes g},$$

используя которое можно выразить сидерический период вращения поверхности предполагаемого центрального полевого ядра Солнца  $T_{\otimes g}$  в виде

$$T_{\otimes g} = 2\pi \left( \frac{R_{\otimes g} T_{\otimes e}}{2C} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{2\pi R_{\otimes}}{C} \approx 14.6 \text{ с} ,$$

Здесь эффективный гравитационный радиус Солнца определяется уже известным нам соотношением

$$\frac{R_{\otimes g}}{R_{\otimes}} = \frac{2R_{\otimes}}{CT_{\otimes e}} \Leftrightarrow R_{\otimes g} = \frac{2R_{\otimes}^2}{CT_{\otimes e}} = 1.4777 \cdot 10^5 \text{ см}.$$

Обнаруженная зависимость пространственного распределения планет и их спутников от периода вращения Солнца приводит к мысли, что и планеты и их спутники и все другие тела, вращающиеся в поле вакуума Солнечной системы, представляют собой вторичные источники вихревых образований Солнца, стимулируемые его внутренним вихревым вращением. Порождённые Солнцем вещественные вихревые образования в макро и микро мире взаимодействуют между собой, образуя ансамбль взаимодействующих вихревых подсистем вращающихся материальных тел. Роль центрального тела в каждой такой подсистеме определяется преобладанием в ней величины его гравитационного радиуса, в сравнении с гравитационными радиусами тел обращающихся вокруг него. Интересно исследовать причину возникновения и взаимодействия устойчивых вихревых образований.

\* \* \*

В заключение дискуссии следует отметить важность наблюдений за активностью Солнца и распределением яркости Солнца, в особенности со стороны его гелиографических полюсов в диапазоне жёсткого излучения, а также подобных исследований Земли, красного и чёрного пятен Юпитера и других планет Солнечной системы, поскольку это наиболее значительные задачи дальнейших исследований, цель которых поиск возможностей выживания человечества в Солнечной системе.

### Список литературы

1. Nieto M. M. The Titius – Bode Law of planetary distances: its history and theory, Pergamon Press, 1972. (Ньето М.М. Закон Тициуса – Боде. – М.: Мир, 1976.190с.)
2. Utting J. On a planetary analogy; or a law of motion pervading and connecting all the planetary orbits // Phil. Mag. J. 1823. Vol. 62. P. 119-121, 214  
(Postscript).
3. Абрамян Г.Л. Исследование гравитации Солнечной системы.– Нижний Новгород: Нижегород. техн. ун-т, 2001. 60с.
4. <http://www.ifa.hawaii.edu/~sheppard/satellites/>
5. Synnott S.P. 1979J3: Discovery of previously unknown satellite of Jupiter// Science. 1981.Vol.212. 19 June.
6. Synnott S.P. Orbits of small inner satellites of Jupiter//Icarus.1984.Vol.58.

7. Lieske J.H. Galilean satellite ephemerides E5// *Astronomy & Astrophysics Supp.*1998.Vol.129.P.205.
8. Jacobson R.A. The orbits of the outer Jovian satellites//*Astronomical Journal.*2000.Vol.120.P.2679-2686.
9. Jacobson R.A. The orbits of Jupiter and its Galilean satellites and the gravity field of the Jovian system//*Jupiter: The planet, satellites and magnetosphere.* - Boulder, Colorado.2001.
10. Jacobson R.A. The gravity field of the Jovian system and the orbits of the regular Jovian satellites//33<sup>rd</sup> annual meeting of the division for planetary sciences. - New Orleans, Louisiana, 2001.
11. Showalter M.R. Visual detection of 1981S13, Saturn's eighteenth satellite, and its role in the Encke gap//*Nature.*1991.Vol.351.P.709.
12. Jacobson R.A. Orbits of the Saturnian satellites from Earthbased and Voyager observations//*Bull. American Astronomical Society.*1996.Vol.28 (3). P.1185.
13. Jacobson R.A. The orbit of Phoebe from Earthbased and Voyager observations// *Astronomy & Astrophysics Supp.*1998.Vol.128.P.7.
14. Jacobson R.A. Reconstruction of the Voyager Saturn encounters orbits in the ICRF System// 13<sup>th</sup> AAS/AIAA Space flight mechanics meeting. - Ponce, Puerto Rico, 2003. Paper No. AAS 03-198.
15. Laskar J., Jacobson R.A. GUST86.An analytical ephemeris of the Uranian satellites// *Astronomy & Astrophysics.* 1987.Vol.188.P.212.
16. Jacobson R.A. The orbits of the inner Uranian satellites from Hubble Space Telescope and Voyager 2 observations//*Astronomical Journal.* 1998. Vol.115.P.1195.
17. Jacobson R.A., Riedel J.E., Taylor A.H. The orbits of Triton and Nereid from spacecraft and Earthbased observations// *Astronomy & Astrophysics.* 1991. Vol.247.P.565.
18. Owen W.M., Vaughan R. M., Synnott S.P. Orbits of the six new satellites of Neptune// *Astronomical Journal.* 1991.Vol. 101. P. 1511.
19. Treder H.J. *Die Relativitat der Tragheit.* – Berlin: Akademie – Verlag: 1972.
20. Dicke R.H. *Gravitation and the Universe.* – Philadelphia: American Philosophical Society, 1970.

© Абрамян Г.Л., 2004

P.S.

Содержание этой статьи представляет запись лекции, которая читалась автором 28 марта в 2003 в Нижнем Новгороде на межвузовском научном семинаре факультета анализа систем в Академии Государственной Службы Волго-Вятского региона (ВВАГС). Лекция издана в журнале: Модели и анализ систем / Материалы семинара (2002-2003) / Издательство (ВВАГС), Нижний Новгород, 2004.Т.4. С. 27- 52. Все права зарезервированы. Никакая часть этой электронной публикации не может быть воспроизведена или передана в любой форме или любыми средствами без разрешения от автора.