

О возможной причине гравитации и следствиях из нее (Часть 2, редакция 1)

Первая статья на эту тему опубликована здесь:

1. <http://www.geocities.com/conver2003/elektronsem/grav/grav01.html>
2. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7899.html>

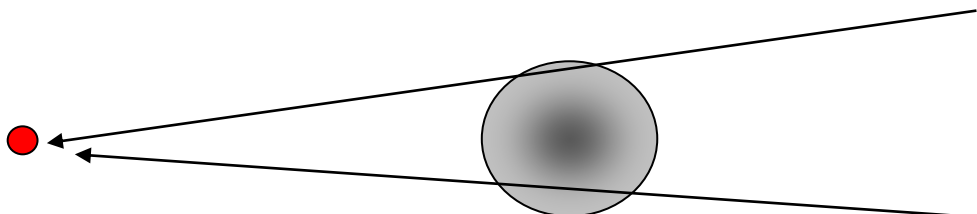
Александр Вильшанский

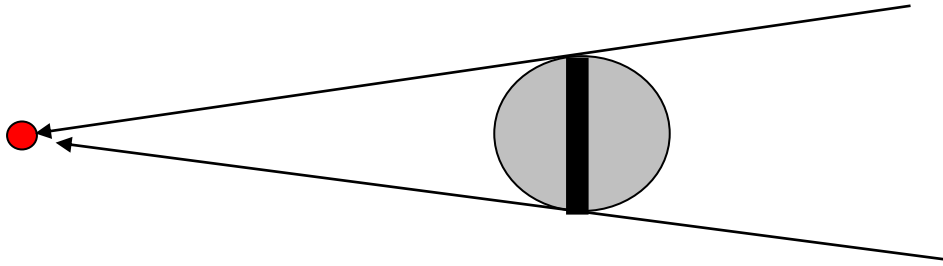
В статье [1] была выведена формула зависимости гравитационной силы от массы и расстояния в предположении, что тяготеющая масса является «полупрозрачной» для проходящего сквозь нее потока гравитонов. Там же было показано, что результаты вычисления силы гравитации по этой формуле совпадают с классической формулой «закона всемирного тяготения» Ньютона по крайней мере до восьмого знака при численном интегрировании.

Этот «механизм» является на данный момент единственным, способным объяснить явление увеличения коэффициента гравитации (гравитационной постоянной эту величину уже нельзя называть) вблизи поверхности Земли при солнечном затмении. И это дает основание рассмотреть некоторые следствия из этой гипотезы, как если бы она была адекватной реальности.

Во-первых, если гравитоны существуют, и действительно поглощаются веществом (атомами и, возможно, элементарными частицами), то при достаточно большом количестве вещества (обычно называемом «массой» вещества), весь поток гравитонов может быть поглощен веществом. Именно это соображение и было положено в основу объяснения поведения маятника Allois'a и прибора Яркковского во время солнечного затмения в статье [1].

Но если тяготеющая масса поглощает **ВСЬ** поток гравитонов, то она становится уже «непрозрачной» для этого потока, и ее следует рассматривать не как «полупрозрачный шар», а как непрозрачный диск.





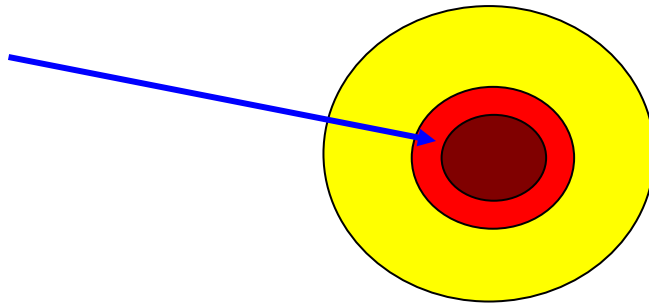
Фиг.1

Понятно, что в этом случае зависимость гравитационной силы от расстояния для достаточно малых углов (меньших $0,1$ рад, под которыми обычно тяготеющая масса видна «с точки зрения» планет), также с высокой точностью обратно пропорциональна квадрату расстояния (пропорциональна величине телесного угла, под которым виден диск непрозрачной массы. (Что происходит при больших углах и меньших расстояниях будет рассмотрено впоследствии).

Но пока мы приходим к неожиданному выводу. Оказывается, если плотность массы тяготеющего тела больше некоторой критической, и она начинает поглощать практически весь гравитонный поток, то при одной и той же гравитационной силе плотность тела (а значит - и его масса) может быть сколь угодно больше критической. Увеличение массы более не влияет на силу гравитации на пробное тело, создаваемую разностью гравитонных потоков – экранировка гравитонного потока определяется полным поглощением его частью небесной сферы, которую закрывает непрозрачная для гравитонов масса вещества.

Из этого следует, что масса Солнца, которая, естественно, определяется по силе воздействия на планеты (и прежде всего Землю с ее известной массой) на самом деле может быть значительно большей, если принять во внимание результаты измерений при солнечном затмении и наличие в центре Солнца большой зоны с полным поглощением гравитонов.

Еще одним следствием «гравитонной» гипотезы может быть некоторая особенность протекания процессов внутри звезд и в первую очередь – внутри Солнца.



Гравитоны (синяя стрелка) должны частично поглощаться в относительно разреженной (желтой) внешней части сфероида звезды. В более плотной (красной) части они поглощаются полностью, и именно в этой части происходит основной разогрев звезды. А вот во внутреннюю (коричневую) область гравитоны уже проникнуть не могут, и **масса этого ядра может быть очень большой**, но она никак не влияет на суммарное поглощение гравитонов (они уже поглощены «красной зоной»), а стало быть и на силу гравитации, создаваемую звездой.

Может ли аналогичная зона поглощения быть у планет?

Как следует из изложенного, если такая зона есть, то она может проявить себя не всегда. В любом случае, если наблюдатель находится на расстоянии, большем, чем критический угол (0,1 радиана), сила гравитации никак не зависит от наличия этой массы. Но если это расстояние меньше, если угол, под которым видна предельная (критическая) масса, больше, чем 0.1 рад, то ее влияние может быть обнаружено.

Таким образом, если гравитационное воздействие «полупрозрачной» для гравитонов массы эквивалентно ньютоновскому «сведению объемной массы в геометрическую точку» при любом расстоянии от ее поверхности, то для массы в виде «черного диска» эта эквивалентность нарушается при приближении к этой массе, и отклонение уже можно обнаружить в условиях, когда тангенс угла визирования становится заметно отличным от самого угла, и зависимость гравитационной силы от расстояния перестает соответствовать закону обратного квадрата.

Очевидно, при этом должны наблюдаться отклонения от законов КЕПЛЕРА, один из которых утверждает постоянство отношения куба расстояния от тяготеющей массы к периоду обращения вокруг этой массы пробного тела (планеты вокруг звезды, спутника вокруг планеты) при «ньютоновских» допущениях о «точечной массе».

**

Согласно третьему закону Кеплера (упрощенно) для круговых орбит планет имеет место соотношение

$$a^3/T^2 = \text{Const}$$

где a – радиус орбиты и T – период обращения.

(Центробежная сила $F = \omega^2 R = (2\pi)^2 R / T^2$. Если $T^2 \sim R^3$, то $F \sim 1/R^2$).

Для любой планеты Солнечной системы постоянная “Const” равна примерно

$$\text{Const} = 23,8 \text{ (млн.км)}^3/\text{сут}^2$$

Понятно, что эта постоянная зависит от силы притяжения Солнца, хотя в формулу это, повидимому, и не входит. Для спутников Юпитера, к примеру, закон Кеплера в целом выполняется, но величина самой постоянной «Const» будет другой, потому что у Юпитера и масса другая, чем у Солнца.

В таблице приведены величины коэффициента Кеплера для планет Солнечной системы, рассчитанные по параметрам дальних спутников (с точки зрения которых планета видна под углом заведомо меньшим 6 градусов).

Масса и ее спутники	Коэффициент Кеплера (млн.км) ³ /сут ²
Солнце	23,8
Юпитер (M ~ 0,01S)	0,0239
Сатурн (по Титану)	0.00717
Уран (по Оберону)	0.001092
Нептун (по Нереиде)	0,0013034
Земля	$7,767 \cdot 10^{-5}$
Марс (Деймос)	$8,1 \cdot 10^{-6}$
Марс (Фобос)	$8,174 \cdot 10^{-6}$

И вот тут мы впервые наталкиваемся на всем известную особенность. Это значение постоянной для Марса рассчитывается для его дальнего спутника – Деймоса. А вот для ближнего спутника (Фобоса) величина $\text{Const} = 8,174 \cdot 10^{-6}$

Разница, как видим – небольшая, но она ЕСТЬ!

При данной орбите время обращения Фобоса меньше определяемого по формуле Кеплера, поэтому “Const” получается несколько больше, чем для орбиты Деймоса, расположенного в 2,5 раза дальше от Марса.

Следует сказать, что с орбиты Деймоса (23 тыс.км) сам полудиск Марса виден под углом $\text{tg} = 3/23 = 1/8$ – около 8 градусов. А с орбиты Фобоса – под углом $\text{tg} = 3/9 \sim 0,3$ рад. Полный диск - примерно 35 градусов.

А что же Земля?

У Земли всего один спутник – Луна - и удален он на довольно значительное расстояние, с которого сама Земля видна под углом около 2 градусов.

Если использовать параметры орбиты Луны для определения постоянной Кеплера для Земли, то получим $C_{\text{Земли}} = 7,767 \cdot 10^{-5}$

Но у Земли множество искусственных спутников, причем находящихся на существенно различающихся расстояниях от нее.
И вот какая наблюдается картина (если считать радиус орбиты от центра Земли)

$$R_{\text{Земли}} = 6378 \text{ км}$$

$$R_{\text{МКС}} = 6778 \text{ км} = 6,778 \cdot 10^{-3} \text{ млн.км}$$

$$C_{\text{Земли}} = R^3/T^2 = \text{const} = 7,767 \cdot 10^{-5}$$

Отсюда

$$T^2 = R^3 / C_{\text{Земли}} = 297,809977752 \cdot 10^{-9} / 7,767 \cdot 10^{-5} = 38,343 \cdot 10^{-4}$$

И период обращения станции МКС должен составлять $T = 6,192 \cdot 10^{-2}$ суток = 0,06192 сут = 89,1648 минут

Реально же период обращения МКС равен 95 минутам. По заданной орбите спутник движется медленнее, чем он должен двигаться. Он делает оборот почти на 6 минут дольше, чем должен!

Это означает, что на него действует сила гравитации меньшая, чем должна была бы действовать по формуле Ньютона, и поэтому закон его движения отклоняется от формулы Кеплера.

Еще один спутник «Техсат» (Израиль), находящийся на орбите с высотой 800 км, имеет радиус орбиты по Кеплеру

$$R_{\text{Земли}} = 6378 \text{ км}$$

$$R_{\text{Techsat}} = 6378 + 800 \text{ км} = 7,178 \cdot 10^{-3} \text{ млн.км}$$

$$C_{\text{Земли}} = R^3/T^2 = \text{const} = 7,767 \cdot 10^{-5}$$

Отсюда

$$T^2 = R^3 / C_{\text{Земли}} = 369,837003752 \cdot 10^{-9} / 7,767 \cdot 10^{-5} = 47,616 \cdot 10^{-4}$$

Отсюда период обращения станции спутника «Техсат» должен составлять $T = 6,9004 \cdot 10^{-2}$ суток = 0,069004 сут = 99,3662 минут

Реально же период обращения спутника «Техсат» равен 101 минуте.

Таким образом:

Спутник	Коэффициент Кеплера
Луна	$7,767 \cdot 10^{-5}$
Стационарная орбита	$7,4 \cdot 10^{-5}$
Низкоорбитальный-1 ("Techsat") h=800км T=101 мин	$6,417 \cdot 10^{-5}$
Низкоорбитальный-2 ("ISS"-МКС) h=400км T=95 мин	$6,5 \cdot 10^{-5}$

Для них уже очевидно не выполняется закон Кеплера! Дело выглядит так, как будто для этих спутников величина С уменьшается (то есть уменьшается СИЛА гравитации, на них воздействующая)!

Если бы Закон Кеплера выполнялся, то для такой низкой орбиты время обращения оказалось бы существенно меньшим, то есть спутник должен был бы обладать заметно большей скоростью, чем это имеет место на практике.

Можно было бы подумать, что по мере приближения к Земле равнодействующая всех сил притяжения (а стало быть и ускорение свободного падения) становится как бы несколько меньше, так как некоторые части Земли на близком расстоянии действуют на спутник под углом. Однако математическое выражение силы притяжения для шарового объема, полученное в результате строгого расчета (интегрирования по объему шара величины силы притяжения от элементарного объема) показывает, что ничего подобного в действительности наблюдаться не может. Согласно этому расчету сила притяжения зависит только от квадрата расстояния, а значит и Третий Закон Кеплера должен соблюдаться точно до самой поверхности Земли. Тем не менее уже всем известная величина первой космической скорости (7,9 км\сек) не соответствует линейной скорости движения по орбите МКС (Международной космической станции) – на орбите высотой всего 400 км (T=95 мин) ее линейная скорость равна 7,05 км\сек.

Это явление может быть объяснено наличием в центре Земли непрозрачного для гравитонов ядра, угловые размеры которого с высоты орбит указанных спутников несколько превышают величину, за которой уже нельзя пренебрегать разницей между величиной угла в радианах и его тангенсом. Если принять эту величину близкой к 0,1 рад (то есть около 6 градусов), то размеры непрозрачного ядра не могут превышать 600-650 км.

При этом действующая на спутник сила гравитации становится несколько меньше рассчитанной по формуле Ньютона для закона всемирного тяготения, и необходимая скорость для поддержания его на данной орбите несколько уменьшается.

Что касается Марса, то хотя сам Марс со спутника Фобос виден под углом около 35 угловых градуса, но «непрозрачное ядро» Марса имеет угловые размеры также очень близкие к величине, при которой тангенс угла начинает отличаться от величины самого угла в радианах.

С этой точки зрения становится понятным, почему измерения силы гравитации в различных точках Земли и на разных высотах и глубинах могут несколько отличаться. Измерения на вершинах гор должны снижать указанный эффект, и гравитационная постоянная должна оказаться больше, чем вблизи уровня моря, а измерения в шахтах должны показать некоторое уменьшение гравитационной постоянной (последнее из-за того, что непрозрачное ядро наблюдается под несколько большим углом, чем с поверхности Земли).

Для других планет также можно наблюдать отклонение параметров орбит их собственных спутников от закона Кеплера.

Так, для Урана, при величине $C=0.001092$, рассчитанной по параметрам его удаленного спутника Оберон, для его ближайшего спутника Корделия (радиус орбиты $R=50\ 000$ км) величина $C=0.001388$

Для Нептуна, при величине $C=0,0013034$, рассчитанной по параметрам его удаленного спутника Нереида, для его ближайшего спутника Наяда (радиус орбиты $R=48\ 000$ км) величина $C= 0.0012288$.

Для Сатурна, при величине $C=0.00717$, рассчитанной по параметрам орбиты его удаленного спутника Титан, для его ближайшего спутника Атлас $C=0.007199$. Разница почти незаметна. Но для элементов колец Сатурна ситуация кардинально меняется.

Цитата из <http://www.astrolab.ru/index.html>

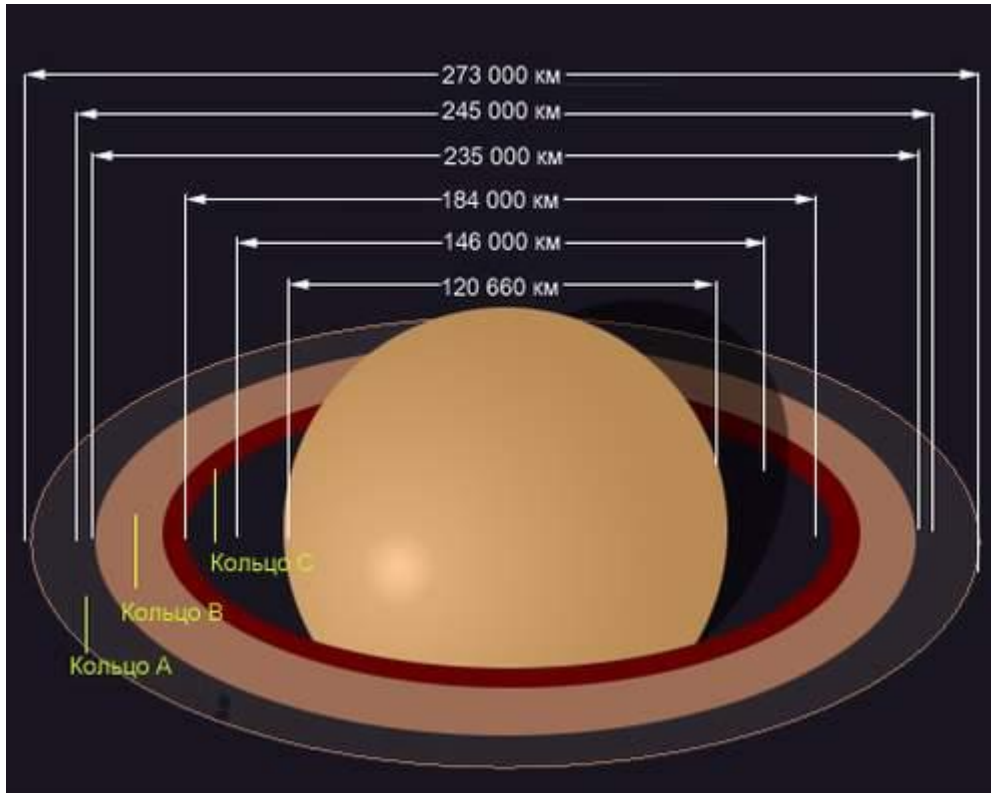
Кольца Сатурна необычайно тонки: хотя их диаметр - 250,000 км или чуть больше, их толщина составляет 1.5 км. Они состоят в основном из льда и частиц горных пород, покрытых ледяной коркой.

Там же:

Ширина колец равна 400 тыс. км, однако в толщину они составляют всего несколько десятков метров. Сквозь кольца можно увидеть звезды, хотя свет их при этом заметно ослабевает. Все кольца состоят из отдельных кусков льда разных размеров: от пылинок до нескольких метров в поперечнике. Эти частицы двигаются с практических одинаковыми скоростями (около 10 км/с), иногда сталкиваясь друг с другом. Внутренние части колец вращаются быстрее внешних.

Даже в малый телескоп можно заметить, что Сатурн явно сплюснут; его экваториальный и полярный диаметры различаются почти на 10 % (120,536 км и 108,728 км). Это - результат быстрого вращения и жидкого состояния. Другие газовые планеты тоже сплюснуты, но не так сильно.

Сатурн имеет самую низкую плотность среди всех планет, его удельный вес составляет всего 0.7 - меньше, чем у воды.



Если взять размер минимального кольца 0,146 млн то длина окружности равна $3,14D$ грубо 0,45844 млн км

При скорости 10 км/сек за сутки (86400 сек) элемент пройдет 864 000 км

На минимальном радиусе период составит $0,45844 : 864 000 = 0,53$ суток

Тогда выходит, что для этого случая постоянная Кеплера равна $C = 0.00138$????

А для самой планеты – $c=0,00717$

Спутник Сатурна Атлас находится в пределах кольца А на его дальнем краю, и имеет скорость 18 км в сек.

Согласно справочнику скорости элементов колец можно считать примерно равными 10 км/сек.

Но если выполняется закон Кеплера, то и для самого внутреннего края внутреннего кольца “С” (радиус 75 000 км) коэффициент Кеплера должен быть равным 0,0717. И тогда по формуле Кеплера период обращения элементов этого участка кольца должен быть равен примерно

$$T^2 = R^3/C$$

$$R^3=0,00042 \text{ и тогда } T=0,05857 \text{ суток}$$

$$T=0,242 \text{ суток}$$

Радиус вдвое меньше, окружность орбиты вдвое меньше, а период должен быть меньше в 2, 49 раз. То есть его скорость должна быть **ВЫШЕ**, чем у Атласа, больше 18 км/сек.

А реально она в 2 и, скорее всего, более чем в два раза ниже!

Таким образом для колец мы видим АНОМАЛИЮ!

Причиной возникновения таких явлений как распределенные «кольца» вокруг планет может быть изменение зависимости гравитационной силы на относительно близких расстояниях от «непрозрачного» для гравитонов ядра.

Внешняя граница кольца Сатурна находится на расстоянии почти 150 тыс. км. от его центра, при радиусе планеты около 60 тыс км. Это означает, что непрозрачное ядро планеты может иметь размеры не менее 15 тыс. Км. Для более близких расстояний оно «видно» с орбиты под углом, большим 6 градусов. И так до 75 тыс. км. – внутренней границы колец. Атмосфера же у Сатурна довольно разреженная, общая его плотность довольно мала. Но размеры его при этой плотности столь велики, что он, возможно, начинает задерживать гравитоны полностью уже при радиусе 15 тысяч км.

Если предположить, что у Сатурна большое (но неплотное) ядро размером в 15 тыс.км (!) является непрозрачным, то сила тяжести на поверхности может быть очень большой, и поэтому атмосфера может быть плотной, но не слишком протяженной в высоту. Тогда возникает ситуация, благоприятная для возникновения колец. Начиная с “шестиградусной зоны” постепенно перестают «работать» законы Ньютона и Кеплера. Что происходит?

Вот ЗДЕСЬ необходимо сделать соответствующие очень интересные расчеты!

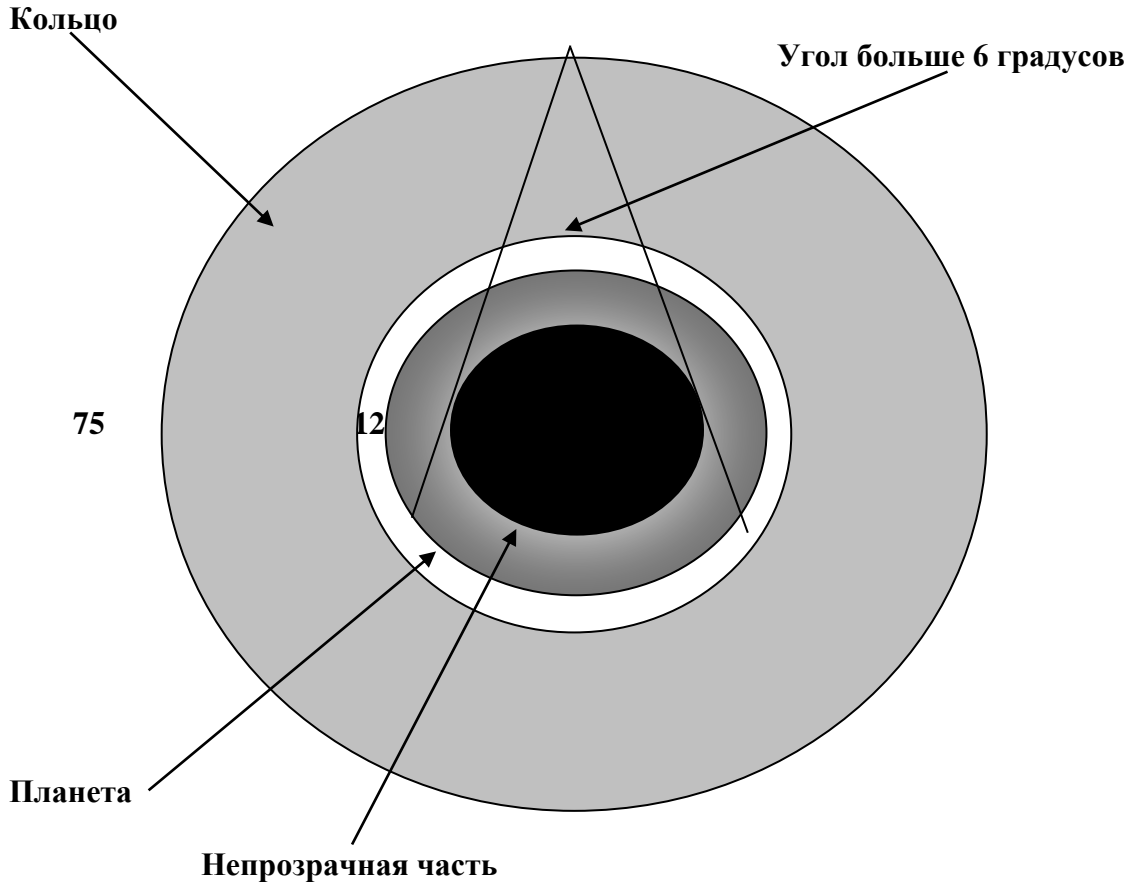
Наличие кольца вовсе не исключает возможности существования внутри него более массивных тел, чем элементы самого кольца, небольших спутников.

Практическое отсутствие распределенного кольца у Юпитера может быть связано с тем, что следы атмосферы Юпитера простираются на довольно большое расстояние, так что объекты, попавшие внутрь «шестиградусной зоны» начинают сравнительно быстро тормозиться и в конце концов падают на планету.

Для одного из ближайших спутников Юпитера (Адрастея, 0,129 млн км) планета видна под углом чуть ли не 45 градусов, а величина C по ее параметрам равна 0,0241, то есть почти не отличается от «кеплеровской» для Юпитера, и видимо находится вблизи «шестиградусной зоны». Но если на этой высоте уже присутствуют газы, хотя и разреженные, то они могут оказывать тормозящее действие и препятствовать образованию колец – все элементы. Попадающие в эту зону постепенно затормаживаются и падают на поверхность планеты.

Варианты шестиградусной зоны

1. Планета имеет малую плотность, но размеры ее достаточно велики, чтобы задерживать поток полностью (Сатурн)

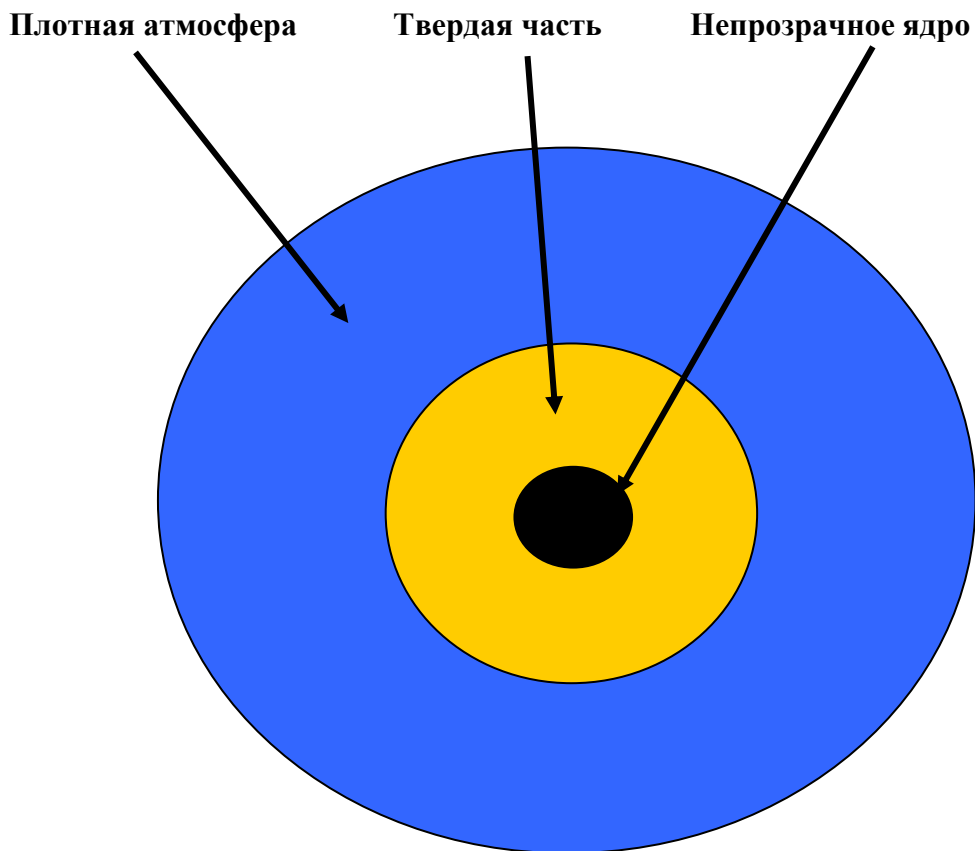


Сатурн

Поскольку значительная часть непрозрачна, то сила притяжения поверхностных слоев максимально возможная и атмосфера не слишком толстая, зато достаточно плотная. В принципе притяжение на поверхности при этом должно быть таким же, как и на Солнце, хотя масса существенно меньше. А при низкой температуре газообразный газ не слишком отдаляется от планеты. Поэтому условия существования колец – широкие. То же и на Уране и Нептуне.

На Юпитере может быть ситуация иная – сверхплотное ядро твердое, но небольшое, и с поверхности видно под не слишком большим углом. Температура тоже несколько выше. В этом случае атмосфера может быть менее плотной и простираться на большую высоту, делая невозможным длительное существование спутника на “шестиградусной” высоте, а значит и существование множества колец. Одиночные кольца, безусловно могут существовать как следствие разрушения каких-то космических объектов, как существуют на одной орбите Юпитер, “Троянцы” и “Греки”.

Но вот почему до сих пор не запустили зонд к Троянцам и Грекам, вот что поразительно!



Юпитер

Непрозрачное ядро в этой ситуации можно обнаружить только с относительно близкого расстояния, чему препятствует толстый слой атмосферы. Твердая же часть может быть не слишком велика и не задерживать гравитоны полностью.

Итак, мы понимаем теперь, что гравитационное “поле” вовсе не обязательно всегда описывается законом обратного квадрата. Если мы попадаем в “шестиградусную” зону, то при изменении расстояния сила уже не увеличивается обратно пропорционально уменьшению расстояния, увеличение идет несколько медленнее. Так, при увеличении угла с 6-ти до 45 градусов сила должна возрасти в 100 раз, так как соотношение сторон угла изменилось в 10 раз. А телесный угол изменился всего в 7 раз, что в квадрате даст только 50.

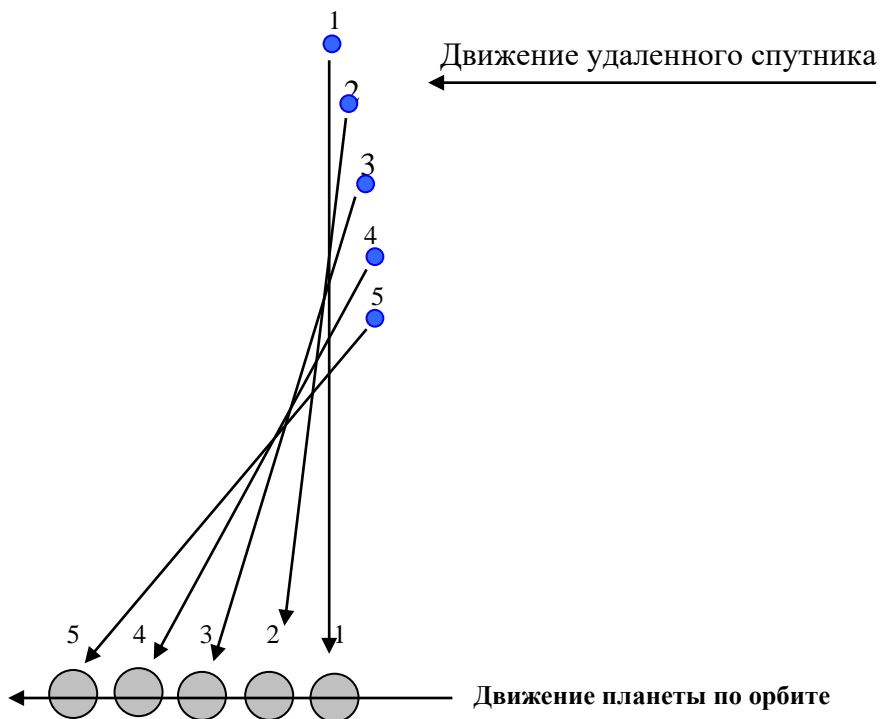
Вывод. Наблюдая структуру колец вокруг планеты можно судить о ее внутреннем строении. Я не исключаю, что расслоение колец может отражать всю внутреннюю структуру планеты. Более того, используя специальные спутники, способные маневрировать в космосе, то есть переходить с одной орбиты на другую, которые разрабатывает мой родной ИКИ “Техниона”, можно и внутрь Земли заглянуть.

Об обратном вращении удаленных спутников Юпитера и Сатурна

Обратное вращение внешних спутников Сатурна и Юпитера связано с тем, что “космическая метла” – **не опубликованную** пока статью об этом смотри здесь:

<http://www.geocities.com/conver2003/elektronsem/grav/grav03.html>

на таких расстояниях перестает эффективно “мести”. Тем не менее притяжение имеет место. Но это притяжение достаточно слабое, поэтому ситуация несколько иная, чем в случае обычного (“быстролетающего”) спутника. По мере приближения спутника планета как бы ускользает от него.

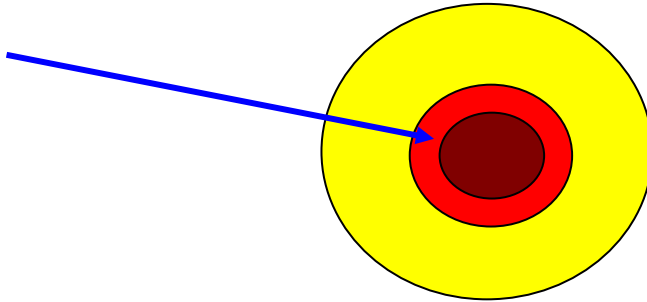


3. <http://www.geocities.com/conver2003/elektronsem/grav/grav01.html>
4. <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7899.html>

Дополнение

Возвращаясь еще раз к сказанному выше:

Еще одним следствием «гравитонной» гипотезы может быть некоторая особенность протекания процессов внутри звезд и в первую очередь – внутри Солнца.



Гравитоны (синяя стрелка) должны частично поглощаться в относительно разреженной (желтой) внешней части сфероида звезды. В более плотной (красной) части они поглощаются полностью, и именно в этой части происходит основной разогрев звезды. А вот во внутреннюю (коричневую) область гравитоны уже проникнуть не могут, и **масса этого ядра может быть очень большой**, но она никак не влияет на суммарное поглощение гравитонов (они уже поглощены «красной зоной»), а стало быть и на силу гравитации, создаваемую звездой.

СЛЕДСТВИЕ, которое, возможно, не вполне ясно просматривается:

Может существовать НЕГРАВИТИРУЮЩАЯ МАССА! Эта масса окружена со всех сторон “экраном”, не пропускающим к ней гравитоны. С помощью некоторых простых рассуждений можно прийти к выводу, что такая масса также и не обладает инерцией, то есть тело такого строения будет проявлять одни и те же инерционные свойства НЕЗАВИСИМО от количества вещества в “экранированном” от гравитонов пространстве в центре сферы.

Приложения:

Спутники Юпитера

Амальтея	0,181 млн км	0,49818 сут	
Теба	0,222	0,6745	0,024

Ио	0,422	1,76914	0,024
Европа	0,671	3,55118	0,023966
Ганимед	1,070	7,1545	0,0239
Каллисто	1,883 млн	16,689 суток	C = 0,02397
Леда	11	238	0,2349
Лиситея	11 720	259,22	0,0239
Элара	11,737 млн	259,6 суток	C= 0,239

Атлас

0,13767 куб - 0.002609263488663

0,602 квадрат - 0.362404

C=0.007199

Длина окружности орбиты - 936156 км

Период обращения в секундах - $86400 \cdot 0,602 = 52013$ сек

Скорость на орбите - $V = 17,998$ км в секунду

Спутники Сатурна

Название или обозначение	Радиус орбиты, тыс.км	Орбитальн. период, сут	Эксцентриситет орбиты	Наклон. орбиты к экватору планеты, град.	Радиус спутника, км.	Год открытия
S XV (Атлас)	137,67	0,602	0,002	0,3	(19x13)	1980
1980 S 27	139,35	0,613	0,004	0	70x50x37	1980
1980 S 26	141,70	0,629	0,004	0,1	59x42x33	1980
Янус	151,47	0,695	0,007	0,1	110x95x80	1966
Эпиметий	151,42	0,694	0,009	0,3	70x57x50	1966
Мимас	158,54	0,942	0,020	1,52	196	1789
Энцелад	238,04	1,370	0,004	0,02	250	1789
Тетфия	294,67	1,888	0	1,86	530	1684
Телесто	294,67	1,888	—	—	(12x11)	1980
Калипсо	294,67	1,888	—	—	15x12x8	1980
Диона	377,42	2,737	0,002	0,02	560	1684

1980 S 6	377,42	2,737	0,005	0,2	(18x15)	1980
Рея	572,04	4,518	0,001	0,35	765	1672
Титан	1221,86	15,945	0,029	0,33	2575	1655
Гиперион	1481,1	21,277	0,104	0,43	175x117x100	1848
Япет	3561,3	79,331	0,028	(7,52)	730	1671
Феба	12954	550,4	0,163	175	110	1898

Спутники Урана

<i>Спутники Урана</i>				
Корделия	50	0,3	(25)	«Вояджер-2» 1986
Офелия	54	0,4	(30)	«Вояджер-2» 1986
Бианка	59	0,4	(40)	«Вояджер-2» 1986
Крессида	62	0,5	(60)	«Вояджер-2» 1986
Дездемона	63	0,5	(50)	«Вояджер-2» 1986
Джультетта	64	0,5	(80)	«Вояджер-2» 1986
Порция	66	0,5	(110)	«Вояджер-2» 1986
Розалинда	70	0,5	(50)	«Вояджер-2» 1986
Белинда	75	0,6	(70)	«Вояджер-2» 1986
Пэк	86	0,8	(150)	«Вояджер-2» 1985
Миранда	129	1,4	480	Койпер 1948
Ариэль	191	2,5	1160	Ласселл 1851
Умбриэль	266	4,1	1170	Ласселл 1851
Титания	436	8,7	1580	Гершель В. 1787
Оберон	584	13,5	1520	Гершель В. 1787
Калибан	7169	580	(60)	Глэдман и др. 1997
Сикоракса	12 214	1290	(120)	Никольсон и др. 1997

Радиус Урана 25 000 км! А первый спутник на 50 тысячах!

Итак, для **Офелии**

Куб радиуса 0,054

0.000157464

Квадрат периода 0,4 0,16
C= 0.00098415

А для Оберона

Радиус 0,584 млн
T=13,5 сут

Куб радиуса 0.199176704

Квадрат периода 182.25

C(обер) = 0.001092

Ну ничего себе!!!!

Нептун диаметр 3,8x12тыс =46 тыс

<i>Спутники Нептуна</i>				
Наяда	48	0,3	(50)	«Вояджер-2» 1989
Таласса	50	0,3	(80)	«Вояджер-2» 1989
Деспина	53	0,3	(150)	«Вояджер-2» 1989
Галатейя	62	0,4	(160)	«Вояджер-2» 1989
Ларисса	74	0,6	(200)	«Вояджер-2» 1989
Протей	118	1,1	420	«Вояджер-2» 1989
Тритон	355	5,9	2700	Ласселл 1846
Нереида	5513	360,2	340	Койпер 1949

Для **Наяды** – та же ситуация виден под углом 45 градусов!

0,048
Куб радиуса 0.000110592
Квадрат периода 0,09
C= 0.0012288

Тритон

0,355 0.044738875
5,9 34,81
C=0,01285

Нереида:

5,513 в кубе = 169611
Период в квадрате 360,2 ^2=129744.04

C = 0,0013034