



Силовые линии Фарадея в космосе

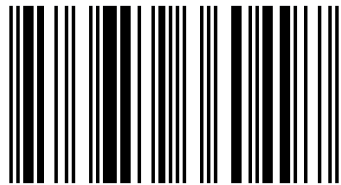
Конкретизируя гипотезу М.Фарадея, гравитационное поле рассматривается как вязко-упругое тело, которое характеризуется рядом свойств: модуль упругости, вязкость, анизотропная структура, способность к сдвиговой деформации. Вращение и движение тела на орбите вызывает периодическую сдвиговую деформацию поля, которая реализуется в виде гравитационного излучения. Предложено два уравнения для расчёта скорости его распространения. Градиент скорости при сдвиге поля вызывает концентрическую ориентацию силовых линий, при которой движение орбитальных тел происходит без потребления энергии. Расстояния до орбит с ориентацией силовых линий подчиняется квантовому закону. Выдвинута гипотеза о возникновении магнитного поля при движении космических тел. Силы отталкивания в космосе обусловлены перемещением тела в магнитном поле другого тела. Образование планетных колец зависит от массы и скорости вращения планеты. В процессе возникновения и эволюции планетной и спутниковых систем задействованы три известных механизма: конденсация (аккреция), деление и захват. Конденсация и аккреция, а также медленные накопления в изменении орбит протекают во время постепенных эволюционных изменений систем.

Аркадий Серков
Алексей Серков

Верификация гипотезы М.Фарадея о силовых линиях в космосе

Силовые линии М.Фарадея в космосе

Серков Аркадий Трофимович, 1928г рождения, русский. Родился в Курганской области (Зауралье) в семье крестьян потомков первых русских переселенцев в Сибирь. Окончил химико-технологический факультет Ленинградского текстильного института. Автор 4 монографий, 200 печатных статей и 100 авторских свидетельств и патентов.



978-3-659-36049-7

Серков, Серков

 **LAMBERT**
Academic Publishing

**Аркадий Серков
Алексей Серков**

**Верификация гипотезы М.Фарадея о силовых линиях в
космосе**

**Аркадий Серков
Алексей Серков**

**Верификация гипотезы М.Фарадея
О СИЛОВЫХ ЛИНИЯХ В КОСМОСЕ**

Силовые линии М.Фарадея в космосе

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

OmniScriptum GmbH & Co. KG

Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

ISBN: 978-3-659-36049-7

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2015 OmniScriptum GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2015

Содержание

Введение.....	4
Глава 1. Гравитационное поле неподвижных и вращающихся тел.....	9
Глава 2. Гравимагнитное торможение космических тел.....	17
Глава 3. Зависимость планетных и спутниковых расстояний от скорости вращения центральных тел.....	31
Глава 4. Элитные орбиты в планетной и спутниковых системах.....	42
Глава 5. О природе магнитного поля космических тел, два вида.....	54
магнетизма.....	54
Глава 6. Силы отталкивания в космосе.....	60
Глава 7. Гравитационное излучение и его детектирование.....	69
Глава 8. Кольца в спутниковых системах.....	78
Глава 9. Распределение масс планет и спутников по орбитальным радиусам ...	82
Глава 10. О происхождении планетной и спутниковых систем.....	88
Заключение.....	94

Введение

Силовые линии М.Фарадея, как важнейшая характеристика гравитационного поля, признаются всеми и тем не менее эта идея не нашла широкой реализации, не получила того развития, какое она заслуживает. Этот вопрос особенно остро встает в связи с быстрым развитием космонавтики, открытием ранее неизвестных эффектов (эффект «Пионеров» и спутников «Лагос»).

Без привлечения представлений о силовых гравитационных линиях невозможно познать и объяснить закономерности планетных расстояний, распределения масс в Солнечной системе, природу планетных колец, сил отталкивания, гравитационное излучение, различие гравитационного и электрического магнетизма. В книге делается попытка найти подходы к решению перечисленных вопросов.

В первой главе рассматриваются особенности гравитационного поля неподвижных и вращающихся космических тел. При этом исходили из гипотезы М.Фарадея о том, что «Солнце генерирует поле вокруг себя, а планеты и другие небесные тела ощущают влияние поля и ведут себя соответственно». Конкретизируя этот тезис, принимали, что гравитационное поле космического тела реализуется в физической среде (эфир, физический вакуум, тёмная материя) и может рассматриваться как вязко-упругое тело, которое может быть охарактеризовано рядом свойств: модуль упругости, вязкость, анизотропная структура, способность к сдвиговой деформации.

Сдвиговая деформация поля при вращении тела рассматривается с учётом закономерностей динамики образования пограничных слоёв, её частного случая – отрывного течения. Приводится баланс сил, при котором отрывное течение реализуется с образованием пограничного слоя на поверхности тела вращения.

Градиент скорости в пограничном слое приводит к концентрической ориентации силовых линий гравитационного поля. Зона с максимальной ориентацией силовых линий характеризуется минимальным сопротивлением движению орбитального тела и рассматривается, как разрешённая орбита.

Вторая глава является наиболее важной. В ней на основе экспериментальных данных об эволюции орбит спутников Луны подтверждается предсказанное многими авторами явление аналогичное электромагнитной индукции. Высказано и обосновано предположение, что торможение спутников Луны обусловлено гравимагнитными силами,

возникающими при пересечении спутниками силовых линий (линий напряженности) гравитационного поля. Для расчёта сил использовано уравнение аналогичное электродинамическому уравнению силы Лоренца. Расчётное время торможения спутников «Лунар Проспектор», «Смарт-1» и «Кагуя» совпадает с фактическим с точностью $\pm 14\%$.

Предложена схема возникновения гравимагнитных сил, согласно которой величина силы зависит от $\sin\alpha$, где α угол, под которым спутник пересекает линии гравимагнитной напряженности. Для не вращающегося тела – Луны этот угол равен 90° и гравимагнитная сила торможения имеет максимальное значение. В случае вращающихся тел, например, Земли, пересечение гравимагнитных линий напряженности, по-видимому, происходит под острыми углами и тормозящие усилия существенно меньше (эффект «Пионеров» и спутников «Лагос»).

Высказано предположение, что вращающиеся центральные тела своим вращением вызывают в окружающем гравитационном поле периодическое чередование слоёв с преимущественной радиальной и концентрической ориентацией силовых линий гравитационного поля, что приводит к разной по радиусу интенсивности сил гравимагнитного торможения и возникновению устойчивых (разрешённых, элитных) орбит и неустойчивых (неразрешённых) орбит с высокой интенсивностью торможения. Предложено уравнение, определяющее расстояния до устойчивых орбит. В уравнение входит константа $C = 2,48 \cdot 10^8$ см/с близкая по величине к гравидинамической константе $2,16 \cdot 10^8$ см/с, входящей в уравнение аналогичное уравнению силы Лоренца, по которому рассчитывалась сила гравимагнитного торможения.

Установление точной закономерности орбитальных планетных и спутниковых расстояний всегда было приоритетной проблемой в астрономической науке. Однако длительное время дальше эмпирического правила Тициуса-Бодде дело не шло. Применение квантовых принципов позволило получить количественную связь между орбитальными расстояниями и параметрами вращения центрального тела. Полученная закономерность подтверждает приведенное выше высказывание Фарадея о том, что Солнце и планеты генерирует поле вокруг себя, а «орбитальные небесные тела ощущают влияние поля и ведут себя соответственно».

Полученная закономерность (главы 3и4) устанавливает, что орбитальный радиус планеты или спутника R определяется формулой: $R = n^2(GMT/C)^{0,5}$, где n - целое число, G - гравитационная постоянная, M и T - масса и период вращения центрального тела, C - константа, равная $4,63 \cdot 10^8$ см/с. Из полученной формулы следует, что планетные и спутниковые расстояния определяются параметрами вращения центрального тела (M, T). Их влияние

осуществляется путём сдвиговой деформации поля, вызывающей ориентацию силовых линий, которую «ощущают» орбитальные небесные тела и ведут себя соответственно».

В пятой главе рассматривается природа гравимагнетизма. Исходя из предпосылки, что электрические заряды не существуют, а их функции выполняют сами элементарные частицы, благодаря высокой плотности вещества в них ($\sim 10^{12}$ г/см³) и большой скорости вращения ($\sim 10^{15}$ с⁻¹), предложен механизм образования магнитных полей, согласно которому магнитное поле индуцируется массой путём сдвиговой деформации электростатического (микрогравитационного) поля и гравитационного поля. В первом случае возникает поле с высокой напряжённостью, однако оно эффективно на малых расстояниях. Во втором случае поле имеет сравнительно небольшую напряжённость, но простирается на большие расстояния. Первый вид магнетизма, учитывая традиции, предлагается называть электромагнетизмом, второй – гравимагнетизмом.

Один из космологических парадоксов (его иногда называют парадоксом Ньютона) заключается в том, что несмотря на отсутствие симметричной силы отталкивания гравитационная сила притяжения не вызвала коллапс Вселенной. Этот парадокс стимулировал многочисленные попытки обнаружить космическую силу отталкивания, которая по величине была бы соизмерима с гравитацией. В шестой главе доказываем, что космическая сила отталкивания в космосе имеет динамическую природу. Она возникает при движении тела, обладающего массой, в магнитном (гравимагнитном) поле, образуемом другим телом. Это гравимагнитная сила, аналогичная электромагнитной силе Лоренца-Ампера в атомных системах, Отталкивающая гравимагнитная сила пропорциональна квадрату скорости движущегося тела, массам взаимодействующих тел степени, синусу угла между направлением движения и силовыми линиями гравимагнитного поля и обратно пропорциональна расстоянию между телами в пятой

Седьмая глава посвящена проблеме гравитационного излучения. Описано два вида гравитационного излучения за счёт сдвиговой деформации поля при вращении тела и при его орбитальном движении.

Сдвиговая деформация гравитационного поля имеет две составляющих нормальных напряжений перпендикулярных направлению распространения гравитационной волны G и B. Это векторы гравитационной и гравимагнитной напряжённости. При вращении или орбитальном движении тела по окружности на 360° происходит изменение направления векторов по отношению к выбранной внешней системе координат, и величина векторов напряжённостей описывает полную волну.

Энергия излучения при вращении тела может быть охарактеризована по вековому замедлению скорости вращения космических тел. Энергию излучения при движении орбитальных тел можно оценить по уменьшению потенциальной энергии орбитального тела при переходе на более низкопотенциальную орбиту. Энергетические превращения, связанные с гравитационным излучением, рассмотрены на примере эволюции орбиты спутника Луны Smart-1.

Образование колец у Сатурна считалось уникальным явлением, присущим только этой планете. Однако в последние годы кольцевые структуры были открыты у Юпитера, Урана и Нептуна, что позволяет сделать вывод об универсальности, всеобщности этого явления. В этой книге (глава 8) обосновывается предположение, что образование колец в спутниковых системах связано с параметрами вращения центральных тел. Установлена связь между расстоянием от планет до колец и параметрами вращения планет, которые выражены в виде корня квадратного из произведения массы планеты на период её вращения. Высказано предположение, что пояс астероидов в Солнечной системе и радиационный пояс Земли относятся к одной группе явлений образования кольцевых структур путём динамических изменений в окружающем гравитационном поле.

Глава 9 посвящена проблеме закономерности распределения масс. Существование определённой закономерности в распределении масс планет и спутников в зависимости от радиуса не вызывает сомнений. Показано, что распределение масс и плотностей планет и спутников по орбитальным радиусам задаётся расстоянием между соседними разрешёнными (элитными) орбитами и напряжённостью гравитационного поля. На орбите не может находиться космическое тело с массой или плотностью выше заданной. В связи со случайным характером захвата тел на орбиты их масса и плотность может быть ниже заданной, чем объясняется отсутствие строгой закономерности в распределении масс планет и спутников.

Предложена гипотеза, согласно которой распределение масс по радиусу в планетной и спутниковых системах определяется расстоянием между соседними орбитами и гравитационной напряжённостью. Гипотеза подтверждается линейной зависимостью плотности орбитальных тел от величины их орбитальных радиусов при значении коэффициентов корреляции 0,90-0,91.

В заключительной десятой главе даётся критический анализ существующих теорий происхождения Солнечной системы и даётся новая трактовка проблемы.

В процессе возникновения и эволюции планетной и спутниковых систем задействованы три известных механизма: конденсация (аккреция), деление и

захват. Конденсация и аккреция, а также медленные накопления в изменении орбит протекают во время постепенных эволюционных изменений систем, которые затем сопровождаются скачкообразными (катастрофическими) изменениями в результате деления и захвата тел.

Обобщены требования, которым должна удовлетворять современная теория происхождения Солнечной системы. Образование планетных и спутниковых систем состоит из двух типов процессов: «революционных» и эволюционных. К числу революционных относятся быстро протекающие процессы деления и захвата тел. К эволюционным процессам принадлежат конденсация, аккреция и постепенные изменения орбит вследствие гравитационного торможения и действия возмущающих сил. В результате постепенного изменения массы, увеличения размеров, гравитационного торможения и действия возмущающих сил орбитальная система теряет устойчивость и наступает этап революционных изменений.

Небесные тела существовали всегда, а планетные и спутниковые системы образовывались или распадались путём их рекомбинации (механизм захвата) или катастроф, связанных с делением или слиянием центральных тел и переходом на другие орбиты орбитальных тел. Механизм аккреции работает в промежутке между этими революционными превращениями. Он выражается в постепенном изменении масс, накоплении вековых изменений орбит, которые в конечном итоге выражаются в «старении» системы, потере её устойчивости и преобразовании по механизмам захвата или деления.

Глава 1. Гравитационное поле неподвижных и вращающихся тел

Краткое содержание

Исходя из гипотезы М.Фарадея о силовых линиях, гравитационное поле рассматривается как вязко-упругое тело, обладающее комплексом свойств (вязкость, модуль упругости) и способное к сдвиговой деформации при вращении. Вокруг тела, вращающегося в поле, образуется динамический пограничный слой, в котором вследствие градиента скоростей происходит концентрическая ориентация силовых линий. В зоне с высокой степенью ориентации движение орбитальных тел идёт без пересечения силовых линий и соответственно без потребления энергии. Это разрешённая орбита.

1. Введение

Теория гравитации И.Ньютона исходила из принципа дальнедействия, согласно которому взаимодействие тел на расстоянии осуществляется мгновенно, без участия какой-либо промежуточной субстанции, то есть в пустоте. Такой подход не мог устраивать материалистически настроенных исследователей. Перемены произошли с появлением электромагнетизма, где необходимость существования среды, передающей взаимодействие, была более очевидной. . Идея о передаче электромагнитных взаимодействий посредством поля была выдвинута английским ученым М. Фарадеем. Представления Фарадея о полях опирались на понятие о силовых линиях, как особых образованиях в гипотетической среде - эфире. Силовые линии или линии напряжённости пронизывают поле. Они являются условными и позволяют наглядно представить поле при том или ином физическом воздействии на него, дать графическое и аналитическое отображение поля.

Хотя основные работы Фарадея относятся к электромагнетизму, астрономы считают[1], что Фарадей также «ввел понятие гравитационного поля, которое управляет планетой на орбите. Солнце генерирует поле вокруг себя, а планеты и другие небесные тела ощущают влияние поля и ведут себя соответственно».

В представленной ниже работе рассмотрено образование гравитационного поля у неподвижных и вращающихся тел с учётом свойств среды, в которой реализуется поле. Прежнее историческое название этой среды – эфир представляется по ряду соображений мало приемлемым. Из современных обозначений «физический вакуум» и «тёмная материя» наиболее

подходящим можно принять первый, хотя было бы желательным появление нового термина, выражающего физическую особенность среды, например, «физическая среда», «физсреда» или «ф-среда».

Вращение космического тела, несомненно, влияет на окружающую среду в частности на ориентацию силовых линий поля в пространстве. В свою очередь, окружающая среда оказывает влияние на динамику вращения, вызывая его замедление. Вопрос взаимодействия среды с движущимся телом достаточно полно изучен в гидродинамике в теории образования динамических пограничных слоёв. Представляется целесообразным учесть этот опыт при рассмотрении вращения космических тел в среде физического вакуума.

2. Свойства физического вакуума

Помимо свойств непрерывности и свойств, когда «флуктуации вакуума, представляя виртуальные частицы, могут оказывать давление на тела», описываемые в литературе [2], по косвенным данным можно предположить, что физический вакуум является упруго-вязким телом, свойства которого могут быть охарактеризованы величиной модуля упругости и коэффициента вязкости.

В материаловедении для объектов с экстремально высокими упругими свойствами широко применяются способы определения модуля упругости материалов по скорости распространения ультразвуковых волн. Чем выше скорость распространения ультразвука, тем выше модуль упругости материала. Скорости распространения электромагнитного и гравитационного излучения в физическом вакууме весьма велики, соответственно, $2,998 \cdot 10^{10}$ и $2,3 \cdot 10^8$ см/с. Следовательно, можно предположить, что физический вакуум, как среда, в которой распространяется излучение, имеет высокий модуль упругости.

Что касается вязкостных свойств физического вакуума, то их по аналогии с ротационными вискозиметрами можно детектировать по замедлению скорости вращения космических тел. Достаточно достоверно оно определено для Земли и составляет $\sim 0,001$ с за 100 лет. Это вековое замедление скорости вращения Земли. Его обычно объясняют действием приливных сил Луны и Солнца. Однако, тормозящее влияние вязкости физического вакуума (физической среды) также вполне вероятно.

Другой хорошо известный факт, свидетельствующий о замедлении скорости вращения космических тел в процессе эволюции – это уменьшение скорости вращения звёзд в Главной последовательности. Принимается, что на начальной стадии эволюции экваториальная скорость вращения звёзд достигает

10-100 км/с. На стадии, на которой находится Солнце, она составляет 2 км/с и продолжает снижаться вплоть до выхода из Главной последовательности.

Рассмотрим возможность приближённой количественной оценки вязкостного торможения вращающегося космического тела за счёт его сдвигового взаимодействия с окружающей физической средой (физическим вакуумом).

На рис.1 приведена схема такого взаимодействия, которая может быть использована для расчёта «вязкости» физического вакуума. Вращающееся космическое тело (1) с радиусом R замедляет скорость своего вращения под действием касательной силы f , которая обусловлена вязким сопротивлением окружающей физической среды (физического вакуума). Линейная скорость среды на экваторе равна линейной скорости тела v . По мере удаления от центра тела линейная скорость среды вследствие её вязкости уменьшается до нуля на границе действия гравитационного поля вращающегося тела, расположенной на расстоянии R_g . Для расчёта можно использовать закон вязкости Ньютона:

$$f = \mu \cdot (\Delta v / \Delta R) \cdot s, \quad (1)$$

где f - касательная сила, вызывающая сдвиговую деформацию среды, μ - коэффициент вязкости, $\Delta v / \Delta R$ - градиент скорости и s - площадь слоя, по которому происходит сдвиг.

С использованием выражения (1) ранее[3] по замедлению скорости вращения Земли была рассчитана вязкость физического вакуума и затем по полученному значению вязкости выполнена оценка замедления скорости вращения Солнца.

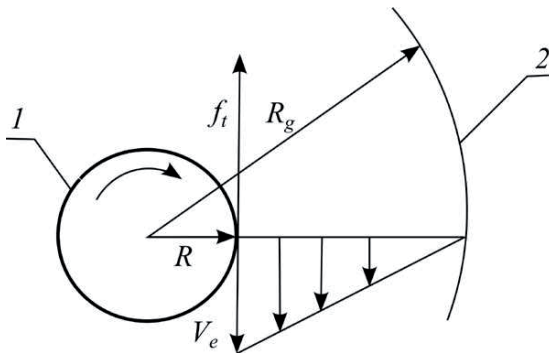


Рис.1. Схема торможения скорости вращения космического тела вследствие вязкости физического вакуума: 1- вращающееся тело, 2- границы действия гравитационного поля вращающегося тела, f - касательная тормозящая сила, v - экваториальная скорость, R - радиус тела, R_g - радиус сферы действия гравитационного поля, образуемого телом.

Также по косвенным данным можно судить о свойстве физического вакуума, претерпевать продольную и сдвиговую деформацию. Причём из-за высокого модуля растяжения продольная деформация, по-видимому, невелика. Сдвиговая деформация происходит при образовании гравитационных волн, которые по аналогии с электромагнитными являются, по-видимому, поперечными.

3. Гравитационное поле неподвижного тела

Космическое тело создает вокруг себя силовое поле - поле тяготения или гравитационное поле. Основной характеристикой гравитационного поля является его напряженность в любой точке. Она характеризует силу, которая действует на находящееся в этой точке другое тело. Напряженность выражается формулой:

$$g = F/m, \quad (2)$$

где g - напряженность поля, F - гравитационная сила, m - масса пробного тела, внесённого в поле.

Гравитационное поле можно охарактеризовать аналитически, рассчитывая напряженность для каждой точки поля или графически, нанося на график линии напряженности или силовые линии поля. Пример графического изображения гравитационного поля приведен на рис.2. Силовые линии, они же линии напряженности (1), начинаются на космическом теле (2) и простираются в окружающем пространстве в соответствии с формулой (2) в бесконечность. При взаимодействии многих тел линии напряжённости могут принимать изогнутую форму и тогда на графике напряжённости поля можно характеризовать по густоте (плотности) расположения силовых линий.

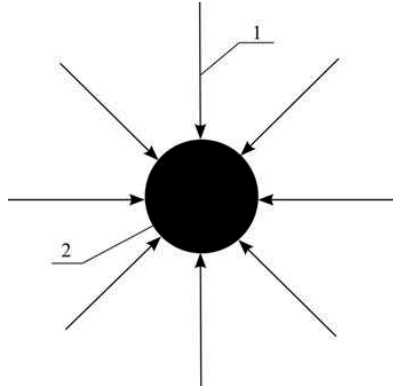


Рис.2.Схематичное изображение гравитационного поля: 1- линии напряжённости (силовые линии), 2- космическое тело.

В соответствии с изложенной выше концепцией рассматривать окружающую физическую среду с наведенным в ней гравитационным полем как упруго-вязкое тело можно полагать, что это тело обладает способностью к деформации растяжения и сдвига. Наибольший интерес представляет деформация сдвига, которая при вращательном движении тела может вызвать концентрическую ориентацию силовых линий и тем самым уменьшить сопротивление поля орбитальному движению космических тел.

4. Гравитационное поле вращающегося тела

Взаимодействие вращающегося тела с упруго-вязким гравитационным полем, как и для других упруго-вязких сред (жидкости, газы) можно рассматривать в рамках теории образования динамических пограничных слоёв. Правда, при достаточно настойчивом поиске в литературе [4] практически не удалось найти данных по образованию погранслоёв у тел вращения. Наиболее близким хорошо изученным случаем можно рассматривать отрывное течение, когда поток жидкости отрывается от поверхности криволинейной формы. При обтекании тела криволинейной формы (рис. 3) скорость течения в погранслое убывает от значения v_0 на внешней границе слоя до $v = 0$ на поверхности тела, В точке s происходит отрыв ламинарного погранслоя и турбулизация потока.

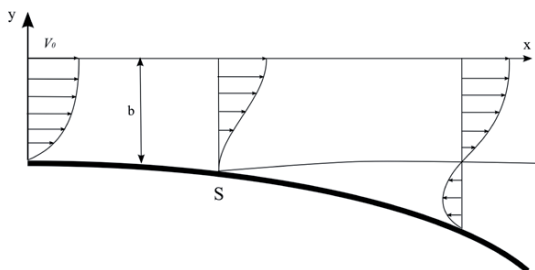


Рис. 3. Схема образования отрывного течения при обтекании потоком тела с криволинейной образующей: v_0 - скорость потока, s - точка отрыва, δ - толщина пограничного слоя.

Учитывая, что согласно принятой концепции рассматривать гравитационное поле как вязко-упругую среду, можно предположить, что при вращении космического тела вокруг него будет образовываться динамический ламинарный слой δ , толщина которого будет зависеть от массы тела и скорости его вращения и соответствовать космическим масштабам (десятки-сотни тысяч км).

На рис.4 даётся схема образования динамического пограничного слоя (2) гравитационного поля на поверхности вращающегося сферического космического тела (1). Тело вращается с линейной скоростью v_0 . Вследствие вязкости среды (физического вакуума) в образовавшемся погранслое имеет место градиент скорости. На поверхности тела в точке s скорость частиц физической среды равна линейной скорости тела v_0 . По мере удаления от поверхности она падает до нулевого значения на поверхности пограничного слоя.

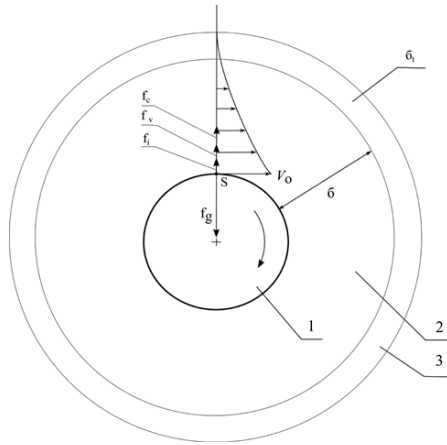


Рис.4.Образование пограничного слоя δ вокруг вращающегося шара: 1- вращающийся шар, 2- ламинарный пограничный слой, 3- турбулентный пограничный слой, v_0 - линейная скорость на поверхности шара, s - точка отрыва, f_g - сила гравитации, f_c - центробежная сила,

В точке s на погранслои действует несколько сил, стремящихся оторвать его от поверхности тела. Наибольшая из них центробежная сила f_c , обусловлена вращением тела. Другой силой, направленной на отрыв пограничного слоя, является нормальная составляющая силы вязкого сопротивления физической среды f_v . Имеет определенное значение также нормальная составляющая силы инерции f_i , хотя при современном представлении о свойствах физического вакуума трудно говорить о его массе (тёмная материя!). Перечисленные силы уравниваются гравитационной силой f_g , так что при образовании пограничного слоя вокруг вращающегося шара соблюдается равенство:

$$f_g = f_c + f_v + f_i, \quad (3)$$

За ламинарным пограничным слоём лежит турбулентный слой δ_t (3). Впрочем, турбулентный слой, по-видимому, может возникнуть непосредственно на поверхности тела, если три составляющих силы отрыва в уравнении (3) будут превышать гравитационную силу.

Большое значение имеет градиент скорости в пограничном слое. Благодаря послойной разности скоростей будет происходить концентрическая (тангенциальная) ориентация силовых линий, что приведёт к такому изменению свойств гравитационного поля, при котором орбитально движущиеся тела не будут пересекать силовые линии и затрачивать энергию на их пересечение. Благодаря концентрической ориентации силовых линий появляются

энергетически выгодные орбиты, по которым обращение космических тел будет происходить без потребления энергии.

Выводы

1. При рассмотрении особенностей гравитационного поля неподвижных и вращающихся космических тел исходили из гипотезы М.Фарадея о том, что «Солнце генерирует поле вокруг себя, а планеты и другие небесные тела ощущают влияние поля и ведут себя соответственно».

2. Гравитационное поле космического тела реализуется в физической среде (эфир, физический вакуум, тёмная материя) и рассматривается как вязко-упругое тело, которое может быть охарактеризовано рядом свойств: модуль растяжения, вязкость, анизотропная структура, способность к сдвиговой деформации.

3. Сдвиговая деформация поля при вращении тела рассматривается с учётом закономерностей динамики образования пограничных слоёв её частного случая – отрывного течения. Приводится баланс сил, при котором отрывное течение реализуется с образованием пограничного слоя на поверхности тела вращения.

4. Градиент скорости в пограничном слое приводит к концентрической ориентации силовых линий гравитационного поля. Зона с максимальной ориентацией силовых линий характеризуется минимальным сопротивлением движению орбитального тела и рассматривается, как разрешённая орбита.

Литература

1. Силовые поля. *Published 21.12.2012* | *By Астроном*

2. www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/4903.html

3. АТ Серков, Гипотезы, Москва, Изд.ООО НИЦ «Углекимволокно», 1998, с.73.

4. www.aerodriving.ru

Глава 2. Гравимагнитное торможение космических тел

Краткое содержание

Высказано и обосновано предположение, что торможение спутников Луны обусловлено гравимагнитными силами, возникающими при пересечении спутниками силовых линий (линий напряженности) гравитационного поля. Для расчёта сил использовано уравнение аналогичное электродинамическому уравнению силы Лоренца. Расчётное время торможения спутников «Лунар Проспектор», «Смарт-1» и «Кагуя» совпадает с фактическим с точностью $\pm 14\%$. Предложена схема возникновения гравимагнитных сил, согласно которой величина силы зависит от $\text{Sin}\alpha$, где α угол, под которым спутник пересекает линии гравимагнитной напряженности. Для не вращающегося тела – Луны этот угол равен 90^0 и гравимагнитная сила торможения имеет максимальное значение. В случае вращающихся тел, например, Земли, пересечение гравимагнитных линий напряженности, по-видимому, происходит под острыми углами и тормозящие усилия существенно меньше (эффект «Пионеров» и спутников «Лагос»).

Высказано предположение, что вращающиеся центральные тела своим вращением вызывают в окружающем гравитационном поле периодическое чередование слоёв с преимущественной радиальной и концентрической ориентацией силовых линий гравитационного поля, что приводит к разной по радиусу интенсивности сил гравимагнитного торможения и возникновению устойчивых (разрешённых, элитных) орбит и неустойчивых (неразрешённых) орбит с высокой скоростью торможения. Предложено уравнение, определяющее расстояния до устойчивых орбит. В уравнение входит константа $C = 2,48 \cdot 10^8$ см/с близкая по величине к гравидинамической константе $2,16 \cdot 10^8$ см/с, входящей в уравнение аналогичное уравнению силы Лоренца, по которому рассчитывалась сила гравимагнитного торможения.

1. Введение

«Имеет ли гравитационное поле сходство с магнитным? Вращайте любой электрический заряд, и вы получите магнитное поле. Вращайте любую массу, и, согласно Эйнштейну, вы должны обнаружить очень слабый эффект, чем-то похожий на магнетизм»- так популярно НАСА обосновывало необходимость запуска нескольких спутников для обнаружения эффектов гравимагнетизма. Речь идёт о запуске спутника с гравитационным зондом В (Gravity Probe В), в

котором гравимагнитный эффект предполагается обнаружить по прецессии точных гироскопов, установленных на спутнике[1]. В другом эксперименте (frame-dragging), связанном с запуском двух геодинамических спутников Lageos-1 и Lageos-2 (LAGEOS и LAGEOS II), было показано [2], что прецессия составила только 20% от уровня, предсказываемого теорией.

Гравимагнитный эффект может быть обнаружен не только по прецессии гироскопов или «повороту рамки», но также по замедлению или ускорению спутника в зависимости от направления силовых линий гравитационного поля и направления движения гравитирующих тел. По-видимому, аномалии в движении «Пионеров», по их ускорению или замедлению в зависимости от положения в отношении гравитирующих тел являются также следствием гравимагнитного взаимодействия [3]. В данной работе эффект гравимагнетизма рассматривается на примере аномально высокой скорости торможения спутников Луны и закономерности планетных и спутниковых расстояний, которая, как оказалось, также связана с гравимагнетизмом через параметры вращения центральных тел.

2. Гравимагнитная сила

Продолжая аналогию с электродинамикой, силу торможения при взаимодействии гравитирующих тел можно выразить формулой аналогичной известному электродинамическому уравнению силы Лоренца:

$$f = (v/C)^2(Mm/r^2)\text{Sin } \alpha, \quad (1)$$

где f - сила гравимагнитного взаимодействия тел с массами M и m , удалённых на расстояние r в квадрате и движущихся относительно друг друга со скоростью v в направлении под углом α к вектору напряженности гравимагнитного поля, C - константа с размерностью скорости см/с. Поясним сказанное схемой, см. 1 а и б.

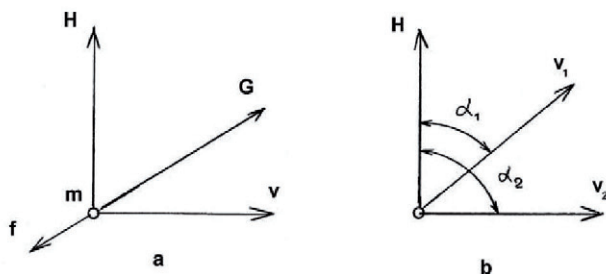


Рис.1. Схема возникновения гравимагнитных сил: а) тело с массой m , движущееся со скоростью v в гравитационном поле G , генерирует гравимагнитное поле с напряженностью H и силу f ; б) гравимагнитная сила f (направлена перпендикулярно плоскости чертежа вверх) имеет максимальное значение при $\alpha_2 = 90^\circ$ и $\sin\alpha = 1$, уменьшение угла α приводит к уменьшению f , при $\alpha = 0$ сила f также равна нулю.

Тело m движется в гравитационном поле G со скоростью v под прямым углом к силовым линиям, рис. 1а. Движение тела m вызывает появление гравимагнитного поля с напряженностью H , вектор которой направлен нормально к вектору напряженности гравитационного поля G и направлению движения тела v . В этом случае на движущееся тело m будет действовать нормально к направлению движения и вектору гравимагнитной напряженности тормозящая сила f . Величина этой силы зависит от угла между направлением движения и вектором напряженности гравимагнитного поля H , см. рис.1 б. При $\alpha = 90^\circ$ $\sin\alpha = 1$, и сила f имеет максимальное значение. При уменьшении α ниже 90° соответственно уменьшается f и при $\alpha = 0$ тормозящая гравимагнитная сила исчезает. Тело движется в гравимагнитном поле без сопротивления и потребления энергии.

Для подтверждения выдвинутого предположения рассмотрим гравимагнитное торможение тел на примере движения спутников Луны.

3. Гравимагнитное торможение спутников Луны

Начиная с первого орбитального полёта спутника Луны «Луна-10» [4, 5], который был выведен на орбиту 3 апреля 1966г, стало ясным, что лунные спутники обладают аномально высоким ускорением и продолжительность их существования на орбите ограничена. Из всех возможных причин торможения: возмущения, обусловленные влиянием Солнца и Земли, неравномерное распределение масс, наличие у Луны, хотя и очень разреженной атмосферы, воздействие солнечного ветра- основное внимание было уделено [6]

несферичности формы Луны. Было показано, что возмущения, обусловленные нецентральностью поля тяготения Луны, превышали возмущения из-за притяжения Земли в 5-6 раз, а последние превышали солнечные в 180 раз. Теоретические расчёты авторов показали, что через 6,5 месяцев периселений спутника должен был достигнуть расстояния 2150 км от центра Луны, а затем начать спускаться так, что падение «Луны-10» на Луну должно было произойти через 2,5 года [6]. Фактически связь со спутником «Луна-10» была потеряна 30 мая 1966г, то есть через 56 дней после вывода на орбиту.

Основной причиной возникновения сил торможения спутников Луны не может быть неравномерность распределения масс, в частности несферичность Луны. При любом алгоритме расчёта влияния неравномерности распределения масс результат зависит от массы спутника. Чем больше масса, тем сильнее взаимодействие и тем меньше продолжительность существования спутника на орбите. Однако имеющиеся данные не подтверждают этот вывод. Так, например, спутник «Кагуя» имел массу 2371 кг, а продолжительность его пребывания на орбите составила 539 дней, в то время как «Лунар Проспектор», имея массу 158 кг, прекратил своё существование через 182 дня. Как будет показано ниже, время торможения спутников Луны не зависит от их массы.

Схема гравимагнитного торможения спутников Луны показана на рис. 2. Спутник с массой m движется со скоростью v , пересекая радиально расположенные силовые линии гравитационного поля G . Направление вектора напряжённости возникающего за счёт движения спутника гравимагнитного поля перпендикулярно плоскости рисунка вверх. На спутник действует тормозящая сила f , вызывающая уменьшение орбитального расстояния. По аналогии с электродинамикой торможение сопровождается гравитационным излучением со скоростью, равной константе C в уравнении (1).

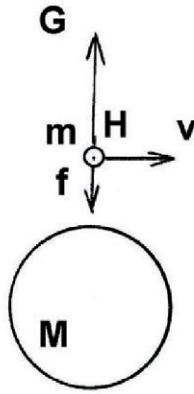


Рис. 2. Схема гравимагнитного торможения спутника Луны: спутник с массой m движется со скоростью v , пересекая радиально расположенные силовые линии G гравитационного поля Луны (M); направление вектора напряженности гравимагнитного поля, возникающего за счёт движения спутника, перпендикулярно плоскости рисунка вверх; на спутник действует тормозящая сила f , вызывающая уменьшение орбитального расстояния

Сила торможения спутника f помимо уравнения 1 может быть выражена уравнением импульса:

$$ft = m(v_2 - v_1), \quad (2)$$

где m - масса спутника, t - время торможения, v_1 и v_2 - скорости до и после торможения. Комбинируя уравнения (1) и (2) получим удобное выражение для расчёта времени полёта спутника:

$$t = (C/GM)^2 r^3 (v_2 - v_1), \quad (3)$$

где t - время полёта, C - константа, имеющая размерность скорости см/с, G - гравитационная постоянная $6,67 \cdot 10^{-8} \text{ см}^3/\text{гс}^2$, M - масса Луны $0,735 \cdot 10^{26} \text{ г}$, $r = r_1$ - среднее орбитальное расстояние (большая полуось) в начале полёта, v_1 и v_2 -

начальная и конечная орбитальная скорость, рассчитываемая по среднему орбитальному расстоянию.

Возвращаясь к вопросу о влиянии несферичности Луны на торможение её спутников, отметим, что в уравнение (3), выражающее продолжительность полёта спутников не входит их масса. Это подтверждает сделанный ранее вывод о независимости время полёта от массы спутника.

Константа C в уравнениях (1) и (2), если следовать принятой аналогии с электродинамикой, по определению является скоростью гравитационного излучения. Таким образом, уравнение (3) можно использовать для расчёта гравитационной динамической постоянной, то есть скорости распространения гравитационных волн. Постоянство константы при её расчёте для разных спутников будет подтверждением правильности методологического подхода. Ниже приводятся данные по расчёту константы C по эволюции орбит 5 спутников Луны, включая советский спутник «Луна-10», американский спутник «Лунар Проспектор», спутник Европейского космического агентства «Смарт-1», а также японский и индийский спутники «Кагуя» и «Чандраян-1».

Рассмотрим вывод на орбиту и полёт спутника «Луна-10». Вначале «Луна-10» была выведена на орбиту искусственного спутника Земли. Затем с помощью разгонного блока скорость станции была доведена до 10,9 км/с. При такой скорости продолжительность полета до Луны составляла несколько меньше трех с половиной суток. Затем была произведена коррекция траектории, после чего станция вошла в сферу гравитационного влияния Луны. На заключительном этапе полета (800 км от Луны) станция была предварительно нужным образом сориентирована и в расчетной точке, удаленной от поверхности Луны на 1000 км была включена тормозная двигательная установка и скорость была снижена с 2,1 до 1,25 км/с, что обеспечило переход станции под действием притяжения Луны с пролетной траектории на селеноцентрическую орбиту с параметрами: наибольшее расстояние от поверхности Луны– 1017 км (апоцентр $2,755 \cdot 10^8$ см); наименьшее– 350 км(перигецентр $2,088 \cdot 10^8$ см); среднее расстояние (большая полуось)- $2,422 \cdot 10^8$ см; средняя орбитальная скорость- $1,4229 \cdot 10^5$ см/с; период обращения вокруг Луны – 2 часа 58 минут 15 секунд; угол наклона орбиты спутника к плоскости лунного экватора - $71^\circ 54'$. Масса космического аппарата после отделения от ракеты носителя составляла 1582 кг, масса лунного спутника 240 кг.

Искусственный спутник Луны «Луна-10» активно существовал 56 суток ($0,0484 \cdot 10^8$ с) совершив 460 оборотов вокруг Луны. После того как батареи были истощены, связь была прекращена 30 мая 1966 года. Орбита в это время имела параметры: наименьшее удаление 378 км (перигецентр $2,116 \cdot 10^8$ см),

наибольшее удаление 985 км(апоцентр $2,723 \cdot 10^8$ см с наклоном 72,2 градусов. Среднее расстояние (большая полуось)- $2,420 \cdot 10^8$ см. Средняя орбитальная скорость- $1,4235 \cdot 10^5$ см/с.

Подставив приведенные данные в формулу (3), найдём значение константы $C = 3,694 \cdot 10^8$ см/с. Расчётные данные представлены в таблице 1. Выполним аналогичные расчёты для других путников Луны.

Таблица 1. Расчёт продолжительности полёта, константы C и усилия торможения спутников Луны

Страна, спутник, дата запуска	Время полёта, $t \cdot 10^{-8}$ с		$r=r_1$, 10^{-8} см	v_1 , 10^{-5} см/с	r_2 , 10^{-8} см	v_2 , 10^{-5} см/с	C , 10^{-8} см/с	m , 10^{-6} г	f , дин
	фак.	расч.							
СССР, «Луна-10», 03.04.66г	0,048	0,016	2,422	1,4229	2,420	1,4235	3,690	0,240	2,98
США, «Лунар Проспектор», 07.01.98г	0,157	0,153	1,768	1,6651	1,738	1,6794	2,178	0,158	14,4
ЕЭС, «Смарт-1», 30.09.03г	0,122	0,154	3,413	1,1984	3,4025	1,2004	1,919	0,367	6,03
Япония, «Кагуя», 14.09.07г	0,466	0,395	1,838	1,6332	1,776	1,6661	2,342	2,371	167
Индия, «Чандраян-1», 22.10.08г	-	0,556	1,838	1,6332	-	-	-	0,523	-

Американский спутник Луны "Лунар Проспектор" запущен 7 января 1998г[7]. После 105 часового полёта к Луне спутник был переведен на лунную орбиту с периодом обращения 11,6 часов, затем на промежуточную 3,5 часовую орбиту. Масса спутника 158 кг. Наклонение орбиты 90^0 55. После завершения программы исследований 28 января 1999г спутник был переведен на орбиту с максимальной высотой 45 км и минимальной высотой 15 км. То есть среднее начальное расстояние от центра Луны (большая полуось) при свободном полёте спутника без корректировки орбиты двигательной установкой составляло: $[(45+15)/2] \cdot 10^8 + 1738 \cdot 10^8 = 1,768 \cdot 10^8$ см. Спутник упал на поверхность Луны 31 июня 1999г в районе южного полюса. Продолжительность свободного полёта без включения двигательной установки составила $0,175 \cdot 10^8$ с. Приблизённо можно принять, что в момент падения спутника расстояние от центра (перигентр) было равно радиусу Луны, то есть

$1,738 \cdot 10^8$ см. Соответственно орбитальная скорость в начале выделенного участка орбиты $v_1 = 1,665 \cdot 10^5$ см/с и в момент падения $v_2 = 1,680 \cdot 10^5$ см/с. Подставив приведенные значения в формулу 3, получим величину константы $C = 2,25 \cdot 10^8$ см/с, то есть близкую по порядку величины к значению константы, рассчитанной для спутника «Луна-10».

Спутник Луны «Смарт-1» (Smart-1: аббревиатура от Small Mission for Advanced Research in Technology) запущен Европейским космическим агентством 30 сентября 2003г [8]. Вначале он был выведен на эллиптическую околоземную орбиту типичную для телекоммуникационных спутников с помощью ракеты-носителя Ариан-5. Далее вывод на окололунную орбиту осуществлялся с помощью маломощной (усилие тяги 0,07 Н) ионной двигательной установки и продолжался 16 месяцев. После перехода в зону тяготения Луны и торможения с помощью двигательной установки 11 ноября 2004г «Смарт-1» был переведен на лунную орбиту. Вес спутника 367 кг. После осуществления ряда манёвров в период с 28 февраля по 18 июля 2005г спутник находился в свободном полёте, то есть без включения двигательной установки. Параметры орбиты в начале этого периода: апоцентр $4,6182 \cdot 10^8$ см и перицентр $2,2087 \cdot 10^8$ см. Среднее расстояние (большая полуось) $3,4134 \cdot 10^8$ см. После полёта в течение $0,121 \cdot 10^8$ с апоцентр снизился до $4,4957 \cdot 10^8$ см, а перицентр повысился до $2,3493 \cdot 10^8$ см. Среднее расстояние уменьшилось до $3,4025 \cdot 10^8$ см. Орбитальная скорость в начале и конце свободного полёта соответственно составляла $1,1984 \cdot 10^5$ и $1,2004 \cdot 10^8$ см/с. Подставляя полученные значения среднего расстояния в начале периода свободного полёта и орбитальные скорости в начале и конце полёта в формулу 1, получим значение константы $C = 1,91 \cdot 10^8$ см/с, что достаточно близко к значениям ранее приведенным для спутников «Луна-10» ($3,69 \cdot 10^8$ см/с) и «Лунар Проспектор» ($C = 2,25 \cdot 10^8$ см/с).

Японский спутник Луны «Кагуя» был запущен 14 сентября 2007 года с японского космодрома «Танэгасима» с помощью ракеты-носителя Эйч-2А (Н-2А) [9]. Масса спутника 3 т. На орбиту Луны он был выведен только 4 октября 2007г. После отделения двух вспомогательных спутников, проверки оборудования и приборов основной спутник («Main orbiter») массой 2 271кг 21 декабря 2007г начал свои регулярные наблюдения на полярной круговой орбите с высотой 100 км (расстояние от центра $1,838 \cdot 10^8$ см, орбитальная скорость $1,6332 \cdot 10^5$ см/с). *Продолжительность полёта без включения двигательной установки продолжалась до 11 июня 2009г, то есть $0,466 \cdot 10^8$ с.* В момент включения тормозной двигательной установки высота орбиты составляла 27,8 км (расстояние от центра $1,776 \cdot 10^8$ см), что соответствует орбитальной скорости $1,6661 \cdot 10^5$ м/с . После чего, спустя 6 минут связь со спутником была потеряна. Подставляя приведенные значения изменения

параметров орбит в формулу 1, получим значение константы $C = 2,34 \cdot 10^8$ см/с, очень близкое к величинам ранее рассчитанным для других спутников.

Индийская организация космических исследований (ISRO, Indian Space Research Organisation) сообщила [10] о запуске 22 октября 2008г на окололунную орбиту своего аппарата «Чандраян-1» (Chandrayaan-1) с помощью разработанной в Индии ракеты PSLV-XL (PSLV - Polar Satellite Launch Vehicle) с космодрома Сатиш Дхаван (Satish Dhawan). Стартовая масса станции составляла 1380 кг, масса станции на лунной орбите - 523 кг. После ряда маневров 4 ноября станция перешла на траекторию полёта к Луне и 8 ноября достигла окрестностей Луны, где на расстоянии 500 км от поверхности был включен тормозной двигатель, в результате чего станция перешла на переходную окололунную орбиту с переселением 504 км, апоселением 7502 км и периодом обращения 11 часов. Затем 9 ноября после корректировки перигентр орбиты был снижен до 200 км.

13 ноября станция была переведена на круговую рабочую окололунную орбиту с высотой 100 км ($1,838 \cdot 10^8$ см от центра Луны), период обращения 120 мин, орбитальная скорость $1,6332 \cdot 10^5$ см/с. 29 августа 2009г ISRO объявило, что радиоконтакт с аппаратом был потерян. К моменту потери связи со спутником, он пробыл на орбите 312 дней ($0,27 \cdot 10^8$ с) и успел совершить 3400 оборотов вокруг Луны. Индийская организация космических исследований утверждает, что её спутник будет находиться на лунной орбите ещё 1000 дней. Отсутствие данных о параметрах орбиты после торможения спутника «Чанраян-1» не позволяет выполнить расчёт константы C . Однако, определив среднее значение C по другим спутникам, можно используя уравнение (3) подтвердить или уточнить прогноз относительно времени существования спутника «Чандраян-1».

Среднее значение константы C целесообразно рассчитать по трём спутникам: "Лунар Проспектор", «Смарт-1» и «Кагуя». Оно равно $2,16 \cdot 10^8$ см/с. Большое отклонение у спутника «Луна-10» - $3,690 \cdot 10^8$ см/с связано со значительным эксцентриситетом орбиты, при котором пересечение силовых гравимагнитных линий происходит под малыми углами и сила торможения в соответствии с уравнением (1) мала. Поэтому расчётное время полёта значительно меньше фактического, так как расчёт производился по формуле (3), в которой угол α не учитывался. Что касается спутника «Чандраян-1», то расчёт показал, что общее время его нахождения на орбите до момента падения на поверхность Луны составляет 644 дня в том числе 332 дня после потери связи со спутником. Отклонение расчётного времени от фактического для других спутников даётся в таблице 1. В случае спутника «Лунар Проспектор» наблюдается практически совпадение обоих величин: $0,157 \cdot 10^8$ и $0,153 \cdot 10^8$ с.

Для «Смарт-1» расчётная величина на 12,5% выше фактической, для «Кагуя» на 15% ниже фактической продолжительности полёта спутника. Такое совпадение расчётных и данных наблюдений подтверждает правильность выдвинутого предположения о торможении спутников Луны за счёт гравимагнитных сил.

4. Влияние гравимагнетизма на планетные и спутниковые расстояния

Перейдём к рассмотрению проблемы связи явления гравимагнетизма с закономерностью планетных и спутниковых орбитальных расстояний. Здесь уместно ещё раз напомнить об идеях М.Фарадея, который «ввел понятие гравитационного поля, управляющего планетой на орбите. Солнце генерирует поле вокруг себя, а планеты и другие небесные тела ощущают влияние поля и ведут себя соответственно».

В отличие от Луны Земля имеет собственное вращение вокруг своей оси. Это вращение может искривлять линии напряженности от $\text{Sin}\alpha = 1$ до $\text{Sin}\alpha = 0$, то есть сила торможения у вращающихся центральных тел может иметь очень малое значение.

Можно предположить, что вращение Земли вызывает деформацию окружающего её гравитационного поля и такое колебательное движение, при котором образуются концентрические слои с разной ориентацией вектора гравимагнитной напряженности. При ориентации близкой к концентрической ($\text{Sin}\alpha \approx 0$) движение происходит без торможения и потребления энергии, то есть по элитным или разрешённым орбитам. Если ориентация вектора гравимагнитной напряженности близка к радиальной, как в случае Луны, то происходит торможение и спутник переходит на низ лежащую орбиту с меньшей потенциальной энергией.

В ряде работ [11, 12] показано, что планетные и спутниковые орбитальные расстояния r выражаются уравнением аналогичным уравнению Бора для квантования орбит в атоме:

$$r = n^2 k, \quad (4)$$

где n - целое (квантовое) число, k - константа, имеющая постоянное значение для планетной и каждой спутниковой системы.

Значения k , рассчитанные для планетной и спутниковых систем, представлены в таблице 2. Для разных систем, сохраняя постоянство внутри системы, величина k варьируется в широких пределах [13]. Для планетной

системы она равна $6280 \cdot 10^8$ см, а для самой малой спутниковой системы Марса $1,25 \cdot 10^8$ см, то есть в 5 000 раз меньше.

Представлялось интересным найти такую математическую модель, которая бы в одном уравнении объединяла планетную и все спутниковые системы. В этом отношении плодотворной оказалась идея, высказанная Х. Альвенем [14], о том «что возникновение упорядоченной системы вторичных тел около первичного тела – будь то Солнце или планета, зависит однозначно от двух параметров первичного тела: его массы и скорости вращения». Было показано [13], что при нормировании константы k по комплексу, представляющему корень квадратный из произведения массы центрального тела на период его вращения $(MT)^{0,5}$, получается постоянная величина, см. таблицу 2. Если константа k изменяется для рассматриваемых систем в пределах 3,5 десятичных порядков, то нормированная по $k/(MT)^{0,5}$ величина сохраняет очевидное постоянство, точнее изменяется в пределах от $0,95 \cdot 10^{-8}$ до $1,66 \cdot 10^{-8}$. Таким образом, в математическую модель, выражающую закономерность планетных и спутниковых расстояний должна входить масса центрального тела и период его вращения, два фактора (масса и движение) предопределяющие возникновение гравимагнитных сил в системе.

Далее, в обобщающее уравнение, казалось естественным, должна входить гравитационная постоянная G . Путём большого числа пробных расчётов было найдено, что таким уравнением (математической моделью), объединяющим планетную и все спутниковые системы, является выражение:

$$r = n^2(GMT/C)^{0,5}, \quad (5)$$

где n - ряд целых (квантовых) чисел, C - постоянная величина, имеющая размерность скорости, см/с, см. таблицу 2.

Таблица 2. Значения констант k и C

Система	$k \cdot 10^8$, см	$(MT)^{0,5}$ 10^{-16} $e^{0,5} c^{0,5}$	$k/(MT)^{0,5}$ $\cdot 10^8$	$C \cdot 10^8$, см/с
Солнце	6280	6600	0,95	7,34
Земля	3,84	2,27	1,69	2,33
Марс	1,25	0,754	1,66	2,63
Юпитер	28,6	26,0	1,10	5,52
Сатурн	14,7	14,8	0,99	6,76
Уран	11,8	7,31	1,61	1,60
Нептун	9,85	7,33	1,34	1,92

Рассмотрим более детально и сравним константы C , входящие в гравимагнитные уравнения (1), (3) и в уравнение (5). В том и другом случае константы имеют одинаковую размерность см/с и близкую величину. Среднее значение констант, входящих в уравнения (3) и (5) соответственно равны $2,16 \cdot 10^8$ и $4,01 \cdot 10^8$ см/с. Можно предположить, что речь идёт об одной и той же динамической гравитационной постоянной, аналогичной электродинамической постоянной, то есть скорости света. Завышенное значение константы, рассчитываемой по уравнению (5) связано с неточным определением периода вращения газожидкостных центральных тел. Так, например, период вращения Солнца на экваторе равен 25 дней, а на высоких широтах 33 дня. Понятно, что внутренние слои и всё тело, как единое целое вращаются с более высокой скоростью. В соответствии с формулой (5) это приведёт к более низкому значению константы C . Наиболее точными значениями константы C являются величины, рассчитанные для твёрдых планет – Земли и Марса, период вращения которых определяется точно. Среднее значение константы для этих двух планет равно $2,48 \cdot 10^8$ см/с, что почти совпадает со средним значением константы $C = 2,16 \cdot 10^8$ см/с, рассчитанной по формуле (3) для спутников «Луна Проспектор», «Смарт-1» и «Кагуя». Таким образом, с большой степенью достоверности можно утверждать, что константы C в уравнениях (1), (3) и (5) идентичны и выражают один и тот же процесс – гравимагнитное взаимодействие масс. В первом случае взаимодействие не вращающейся Луны и вращающихся вокруг неё спутников, во втором - вращающихся центральных тел (Солнце, планеты) и их орбитальных тел.

Полученные результаты о гравимагнитном торможении при движении орбитальных тел вокруг не вращающегося центрального тела - Луны хорошо

согласуются с известными данными о том, что космические тела, не обладающие собственным вращением вокруг своей оси (Меркурий) или обладающие низкой скоростью вращения (Венера), не имеют спутников. Захваченные ими спутники быстро тормозятся и падают на центральные тела. Напротив, спутники вращающихся центральных тел тормозятся слабо, особенно при движении по орбитам с максимальной сдвиговой деформацией гравитационного поля и соответственно максимальным проявлением концентрической ориентации гравимагнитных силовых линий. В объёмной волне максимальная деформация происходит на экваторе и распространяется затем в экваториальной плоскости. Этим объясняется преимущественное расположение планет и спутников в плоскости экватора вращающегося центрального тела. Здесь наибольшая сдвиговая деформация и концентрическая ориентация гравимагнитного поля и наименьшее сопротивление движению орбитальных тел. По этой же причине невозможно существование полярных спутников. Их орбита пересекает силовые линии под углом близким к 90^0 . Вследствие высокого гравитационного сопротивления они быстро тормозятся и падают. Удовлетворительное объяснение получает также одинаковое направление орбитального движения с вращением центральных тел и синхронное вращение планет и Солнца.

Выводы

1. Выполнена оценка гравимагнитного эффекта по торможению спутников Луны «Луна-10», «Лунар Проспектор», «Смарт-1», «Кагуя» и «Чандраян-1». Для количественного описания эффекта использовано уравнение гравимагнитного торможения аналогичное электродинамическому уравнению силы Лоренца и уравнение импульса. Константа, входящая в уравнение торможения, имеет величину $C = 2,16 \cdot 10^8$ см/с. Расчётное время пребывания на орбите спутников «Лунар Проспектор», «Смарт-1» и «Кагуя» отличается от фактического на $\pm 14\%$.
2. На основе представлений о гравимагнитном торможении орбитальных тел получена эмпирическая формула, выражающая зависимость орбитальных планетных и спутниковых расстояний от ряда целых (квантовых) чисел, массы и периода вращения центрального тела. В формулу входит константа, имеющая размерность скорости, равная для твёрдых тел планет $C = 2,48 \cdot 10^8$ см/с. На основании сопоставления констант C в уравнении торможения и в формуле орбитальных расстояний сделан вывод об идентичности этих констант.

Литература

1. In Search of Gravitomagnetism, NASA's Gravity Probe B, http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2004/19apr_gravitomagnetism/
2. W. Clifford, Washington University, The Search for Frame-Dragging, <http://www.phys.lsu.edu/mog/mog10/node9.html3>.
3. [J.D. Anderson](#), [Ph.A. Laing](#), [E.L. Lau](#), [A.S. Liu](#), [M.M. Nieto](#), [S.G. Turyshev](#), Indication, from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses Data, of an Apparent Anomalous, Weak, Long-Range Acceleration, Phys. Rev. Lett. 81, 2858–2861 (1998).
4. Сообщение ТАСС. Спутник на орбите вокруг Луны. Первые научные результаты полета Луна-10, "Правда", 100 №, 17417, Москва, апрель 1966.
5. С.Н. Кирпичников, Расчёт движения искусственных спутников Луны с учётом давления радиации Солнца и Луны, *Астрономический журнал*, т.45, №3, с.675-685 (1968).
6. М. Л. Лидов, М. В. Ярская. Интегрируемые случаи в задаче об эволюции орбит спутников при совместном влиянии внешнего тела и нецентральности поля планеты. *Космические исследования*. 1974. Т 12. № 2. с. 155.
7. «Lunar Prospector»: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/lunarprosp.html>
8. «SMART-1»: <http://www.esa.int/esaMI/SMART-1/index.html>
9. «KAGUYA»: http://www.kaguya.jaxa.jp/index_e.htm
10. «Chandrayaan-1»: <http://www.isro.org/chandrayaan/htmls/home.htm>
11. А.М. Chechelnitzsky, Horizons and new possibilities for astronomical systems megaspectroscopy, *Adv. Space Res.*,2002, v.29, №12, p. 1917-1922.
12. Ф.А. Гареев, Геометрическое квантование микро- и макро систем. Планетарно-волновая структура адронных резонансов, *Сообщения Объединённого института ядерных исследований*, Дубна, 1996, с.296-456.
13. А.Т. Серков, *Космические исследования*,2009, Т.47, № 4, с.379.
14. Х. Альвен, Г. Аррениус, *Эволюция Солнечной системы*, М., Изд. «Мир», 1979, с.14-15.

Глава 3. Зависимость планетных и спутниковых расстояний от скорости вращения центральных тел

Краткое содержание

В главе сделана попытка определения в уравнении планетных и спутниковых расстояний универсальной константы, которая бы объединяла планетную и все спутниковые системы и позволяла с достаточной точностью рассчитывать элитные орбиты. К решению поставленной задачи удалось приблизиться посредством использования комплекса, представляющего собой корень квадратный из произведения массы центрального тела системы на период его вращения.

1. Введение

Анализ динамической структуры Солнечной системы, выполненный в работе Б.И. Рабиновича [1], выдвигает на передний план проблему устойчивости периодических движений в системах с соизмеримыми частотами, которые тесно связаны с существованием элитных орбит в планетной и спутниковых системах. Приоритетным вопросом в этой проблеме является установление закономерности планетных и спутниковых расстояний. Автор отдает предпочтение предложению, выдвинутому ранее А.М. Чечельницким [2], согласно которому радиусы элитных орбит планет и спутников R_n квантуются по закону:

$$R_n = k n^2, \quad (1)$$

где k константа и n целое число, определяющее положение элитной орбиты. Предложенный закон в отличие от эмпирического правила Тициуса-Бодде [3] более точно описывает зависимость планетных и спутниковых расстояний для всех систем. Кроме того, он позволяет выявить квантовые свойства гравитационных планетарных систем. По этому поводу Ф.А. Гареев пишет [4]: «В рамках рассматриваемой модели можно сделать заключение, что в Солнечной системе квантуются секториальные и орбитальные скорости, и орбитальные расстояния планет и их спутников». Автором на основе уравнения (1) для планетной и спутниковых систем получена константа (\hbar/m_G) – квант удвоенной секториальной скорости. Значения этой константы для разных систем представлены в таблице 1. По данным автора константа

удовлетворительно в пределах $\pm 5\%$ сохраняет постоянство для одной и той же системы. Однако между системами различие достигает 5 десятичных порядков.

Таблица 1. Значения константы (\hbar/m_G) для планетной и спутниковых систем и её связь с параметрами вращения центральных тел систем

Система	Значения константы (\hbar/m_G) 10^{-6} км ² /с	Отношение (\hbar/m_G)/ (MT) ^{0,5} ·10 ²² км·г ^{-0,5} /с ^{-1,5}
Планетная	953	0,14
Юпитера	2,38	0,092
Сатурна	0,341	0,023
Урана	0,207	0,028
Нептуна	0,803	0,103
Марса	0,0104	0,014
Земли	0,130	0,057

В данной статье в рамках представлений, вытекающих из закона формулируемого уравнением (1), делается попытка установления универсальной константы, которая бы объединяла планетную и все спутниковые системы. При выполнении этой работы принималось во внимание высказывание Х. Альвена [5], «что возникновение упорядоченной системы вторичных тел около первичного тела – будь то Солнце или планета, зависит однозначно от двух параметров первичного тела: его массы и скорости вращения».

2. Орбитальные расстояния для спутниковых систем

Для установления зависимости между константой k и параметрами вращения центральных тел планетной и спутниковых систем были рассчитаны значения константы для планетной системы, а также систем Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. В таблице 2 приведены расчётные данные величин k , для планетной системы, рассчитанные по уравнению (1). Значения n для расчёта брали из работы Ф.А. Гареева. Получено среднее значение константы $k=6,28 \cdot 10^{11}$ см при среднеквадратичном отклонении $0,49 \cdot 10^{11}$ см. Кроме того, зависимость планетных расстояний от квадратов целых чисел представлена на рис. 1, который подтверждает правильность выбранных значений целого числа n .

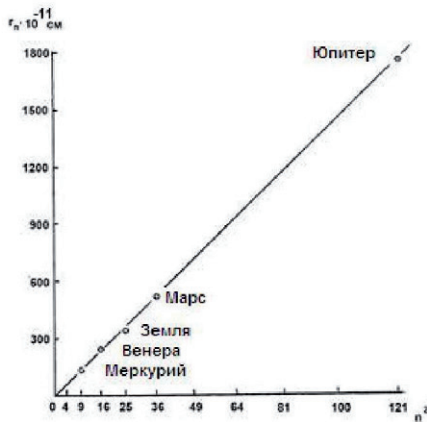


Рис.1. Зависимость орбитальных расстояний r_n в планетной системе от квадратов целых чисел n

Таблица 2. Значения констант k в уравнении (1) для планетной системы.

Планеты	Расстояние до Солнца $r_n \cdot 10^{-11}$ см	Целое число n по Гарееву	Константа $k \cdot 10^{-11}$ см
Меркурий	57,9	3	6,43
Венера	108,2	4	6,76
Земля	149,6	5	5,96
Марс	227,9	6	6,33
Юпитер	778,6	11	6,43
Сатурн	1434	15	6,37
Уран	2870	22	6,51
Нептун	4491	27	6,16
Плутон	5869	30	6,52

Аналогичные расчёты были выполнены для спутниковых систем Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. В таблице 3 и на рис.2 приведены данные для спутниковой системы Юпитера. Всего в системе 63 спутника. Многие из них обращаются по близким орбитам и поэтому были объединены в группы. Например, по орбитам со средним расстоянием $23813 \cdot 10^8$ см обращается 28 спутников. Всем им даётся одно квантовое число 29. Всего в системе Юпитера 32 элитных орбиты, что сопоставимо с планетной системой, где их 30.

Постоянство константы k соблюдается удовлетворительно для всех орбит, кроме первых двух с квантовыми числами 2 и 3. Среднее значение константы $k = 28,6 \cdot 10^8$ см при среднеквадратичном отклонении $0,3 \cdot 10^8$ см без учёта первых двух орбит, отклонения у которых выходят за пределы статистической выборки. Зависимость орбитальных расстояний в спутниковой системе Юпитера даётся также на рис.2. График, выражающий такую зависимость, использовался для определения значений квантовых чисел n . Все экспериментальные точки, выражающие спутники или группы спутников с одинаковыми орбитальными расстояниями удовлетворительно укладываются на прямую, как это предписывается уравнением (1). Каждому орбитальному расстоянию на ординате соответствует свое значение n^2 на абсциссе.

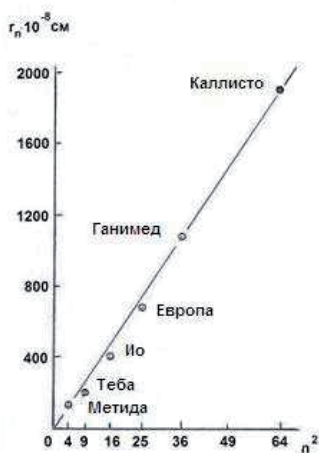


Рис. 2. Зависимость орбитальных расстояний r_n в системе Юпитера от квадратов целых чисел n .

Таблица 3. Значения константы k в уравнении (1) для системы спутников Юпитера.

Спутники	$r_n \cdot 10^{-8}$ см	n	$k \cdot 10^{-8}$ см
Метида, Адрастея	129	2	32,1
Амальтея, Теба	202	3	22,4
Ио	422	4	26,4
Европа	671	5	26,8
Ганимед	1070	6	29,7
Каллисто	1883	8	29,4
Фемисто	7284	16	28,5
Группа из 5 спутников	11728	20	29,3
S/2003J12, Карпо	16450	24	28,6
Эвпории	19304	26	29,6
Группа из 14 спутников	20950	27	28,7
Группа из 3 спутников	22808	28	29,1
Группа из 28 спутников	23813	29	28,3
S.2003J2	29541	32	28,8

В таблице 4 представлены данные расчёта константы k для спутниковой системы Сатурна. Всего в системе Сатурна насчитывается 47 спутников, которые обращаются по 39 элитным орбитам. Многие из них обращаются по близким орбитам. Поэтому так же как в случае Юпитера они объединены в единые орбиты с одним квантовым числом. Среднее значение константы $k = 14,7 \cdot 10^8$ см при среднеквадратичном отклонении $0,14 \cdot 10^8$ см.

Таблица 4. Значения константы k для системы спутников Сатурна.

Спутники	$r_n \cdot 10^{-8}$ см	n	$k \cdot 10^{-8}$ см
Группа из 6 спутников	142	3	15,8
Группа из 7 спутников	245	4	15,3
Группа из 3 спутников	377	5	15,1
Рея	527	6	14,6
Титан	1222	9	15,1
Гиперон	1464	10	14,6
Япет	3561	16	13,9
Феба	12944	30	14,4
Группа из 4 спутников	16050	33	14,7
Группа из 8 спутников	18330	36	14,1
Группа из 8 спутников	19800	37	14,5
Группа из 3 спутников	22500	39	14,8

Зависимость орбитальных спутниковых расстояний от квадратов целых чисел для системы Сатурна показана на рис. 3. В согласии с уравнением 1 наблюдается линейная связь между этими величинами.

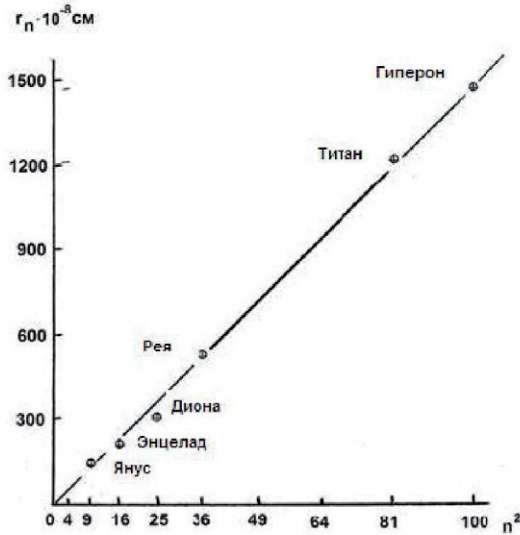


Рис.3. Зависимость орбитальных расстояний r_n в системе Сатурна от квадратов целых чисел n .

Результаты расчёта константы k для спутниковой системы Урана сведены в таблицу 5. Среднее значение константы равно $11,8 \cdot 10^8$ см при среднеквадратичном отклонении $0,11 \cdot 10^8$ см. В расчёте не учитывалось anomalно высокое значение при $n = 2$, которое выходит за пределы статистической выборки. Аналогичное явление наблюдалось при рассмотрении системы Юпитера. Для устранения anomalно высоких значений k при малых n была сделана попытка модифицировать формулу (1) путём введения в уравнение дополнительного члена, благодаря которому на оси ординат отсекался определённый отрезок, и значения k уменьшались. Однако на данном этапе положительного решения этого вопроса достичь не удалось. Графическое изображение зависимости спутниковых расстояний от n^2 для системы Урана выражается прямой, проходящей через начало координат с небольшим отклонением при малых значениях n , см. рис. 4.



Рис.4. Зависимость орбитальных расстояний r_n в системе Урана от квадратов целых чисел n .

Таблица 5. Значения константы k для системы спутников Урана.

Спутники	$r_n \cdot 10^{-8} \text{ см}$	n	$k \cdot 10^{-8} \text{ см}$
Группа из 11 спутников	64,9	2	16,2
Группа из 3 спутников	111	3	12,3
Ариэль	190,9	4	11,9
Умбриэль	266	5	10,6
Титания	436	6	12,1
Оберон	584	7	11,9
Франциско	4276	19	11,8
Калибан	7231	25	11,5
Стефано, Тринкуло	8257	26	11,8
Сикоракса	12179	32	11,9
Маргарита	14345	35	11,7
Просперо	16256	37	11,9
Сетебос	17418	38	12,1
Фердинанд	20901	42	11,8

Для спутниковой системы Нептуна наблюдается аналогичная картина. Всего в системе имеется 13 спутников. Расчётные данные по определению константы k и квантовых чисел n представлены в таблице 6 и на рис. 5. Константа k без учёта группы из первых четырёх спутников имеет среднее значение $9,85 \cdot 10^8$ см при среднеквадратичном отклонении $0,11 \cdot 10^8$ см. Как и в предыдущих случаях, на первых элитных орбитах наблюдаются несколько завышенные значения константы, что должно быть предметом дополнительных исследований. Следует также отметить завышенное по сравнению с другими системами количество элитных орбит – 71. У Солнца, Юпитера, Сатурна и Урана соответственно 30, 32, 39 и 42. Возможно, это связано с большой удалённостью от Солнца.

Таблица 6. Значения константы k для системы спутников Нептуна.

<i>Спутники</i>	$r_n \cdot 10^{-8}$ см	n	$k \cdot 10^{-8}$ см
<i>Группа из 4 спутников</i>	50,3	2	12,6
<i>Лариса, Протей</i>	95,7	3	10,6
<i>Тритон</i>	355	6	9,86
<i>Нереида</i>	5513	24	9,57
<i>Галимедиа</i>	15730	40	9,83
<i>Сао</i>	22420	48	9,73
<i>Лаомедея</i>	23570	49	9,82
<i>Псамафа</i>	46690	69	9,79
<i>Несо</i>	48390	71	9,60

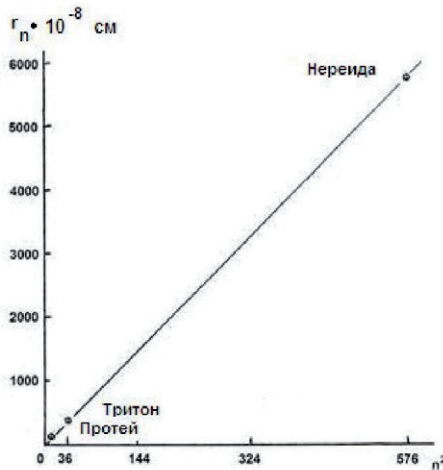


Рис.5. Зависимость орбитальных расстояний r_n в системе Нептуна от квадратов целых чисел n .

Принимая во внимание мнение Х. Альвена [5] о зависимости упорядоченности гравитационных планетарных систем от параметров вращения их центральных тел, была сделана попытка установить связь между этими параметрами и константой k в уравнении (1). После большого количества пробных расчётов было найдено, что наиболее адекватно для всех систем зависимость константы k от массы M и периода вращения T центральных тел выражается через корень квадратный из произведения этих величин, т.е. через $(MT)^{0,5}$. Иными словами индивидуальная для всех рассматриваемых систем константа k при её делении на комплекс $(MT)^{0,5}$ становится инвариантной относительно всех систем:

$$k = \varphi(MT)^{0,5}, \quad (2)$$

где константа φ обладает постоянством для планетной и всех спутниковых систем. Сказанное подтверждается результатами расчёта, приведенными в таблиц 7. Отношение $k/(MT)^{0,5}$ (константа φ) изменяется в пределах от $0,95 \cdot 10^{-8}$ до $1,61 \cdot 10^{-8}$ см/г^{0,5}·с^{0,5}, тогда как константа k соответственно в пределах от $9,85 \cdot 10^8$ до $6280 \cdot 10^8$ см. Таким образом, можно полагать, что константа k и соответственно планетные и спутниковые расстояния r_n действительно зависят

от параметров вращения центральных тел, их массы и периода вращения. И эта зависимость адекватно выражается формулой (2).

Таблица 7. Связь между константой k и параметрами вращения центральных тел планетной и спутниковых систем.

Система	$k \cdot 10^{-8}$ см	$(MT)^{0,5} \cdot 10^{-16}$ $z^{0,5} c^{0,5}$	$\varphi = k / (MT)^{0,5} \cdot 10^8$ см/г $^{0,5} c^{0,5}$
Солнца	6280	6600	0,95
Юпитера	28,6	26,0	1,10
Сатурна	14,7	14,8	0,99
Урана	11,8	7,31	1,61
Нептуна	9,85	7,33	1,34

Некоторое непостоянство φ (среднеквадратичное отклонение достигает $0,12 \cdot 10^{-8}$ при среднем значении величины $1,2 \cdot 10^{-8}$ см/г $^{0,5} c^{0,5}$, коэффициент вариации равен 10%), по-видимому, связано с тем, что в расчётах использовали справочные значения периодов вращения газожидкостных центральных тел, которые определяются по перемещению их поверхностных слоёв. Тогда как в формуле (2) по определению имеется в виду вращение центрального тела, как единого целого. Только твёрдотельные планеты Земля и Марс имеют точное значение периода вращения, как единого целого. Однако их спутниковые системы не развиты и не позволяют с достаточной точностью определить константу k и вычислить по параметрам вращения истинное значение константы φ . Тем не менее с учётом сказанного количественная зависимость орбитальных расстояний, выраженная уравнениями (1) и (2) представляется достаточно вероятной.

В заключение сравним полученные в этой статье результаты с данными Ф.А. Гареева [4], которые приведены в таблице 1. Как уже отмечалось, им были получены квантовые константы, хорошо сохраняющие постоянство в пределах отдельных систем, но сильно отличающиеся (на 5 порядков) между системами. Оказалось, что частное от деления этих констант на предложенный в этой работе комплекс $(MT)^{0,5}$, учитывающий массу и скорость вращения центрального тела, имеет примерно постоянную величину, см. таблицу 1. Её среднее значение $0,065 \cdot 10^{-22}$, при среднеквадратичном отклонении $0,026 \cdot 10^{-22}$ км·г $^{0,5}/c^{1,5}$. Таким образом, предложенный комплекс, представляющий собой корень квадратный из произведения массы на период вращения центрального тела можно рассматривать как универсальный, позволяющий сравнивать (моделировать) все спутниковые и планетную системы.

Выводы

Планетные и спутниковые расстояния r_n выражаются уравнением $r_n = k n^2$, где n ряд целых чисел, k константа, сохраняющая постоянство в пределах планетной или отдельно каждой спутниковой системы. Частное от деления константы на комплекс $(MT)^{0,5}$, содержащий массу и период вращения центрального тела системы, имеет постоянное значение $1,2 \cdot 10^{-8} \text{ см/г}^{0,5} \text{ с}^{0,5}$ для всех систем при среднеквадратичном отклонении $0,12 \cdot 10^{-8} \text{ см/г}^{0,5} \text{ с}^{0,5}$. Полученная константа имеет универсальный характер и может быть использована для расчёта элитных орбит во всех системах. Точность полученной универсальной константы может быть повышена, если учитывать период вращения газожидкостного центрального тела системы, как единого целого.

Литература

1. Рабинович Б.И., Суперэлитные плазменные кольца и орбиты планет и спутников, изоморфные орбитам электронов в модели Бора атома водорода, Космические исследования, 2007, т.45, №5, с. 420-434.
2. Chechelnitzky A.M., Horizons and new possibilities for astronomical systems megaspectroscopy, Adv. Space Res., 2002, v.29, №12, p. 1917-1922.
3. Ньюто М.М., Закон Тициуса-Боде, 1976, М., Изд. Мир, 190 с.
4. Гареев Ф.А., Геометрическое квантование микро- и макро систем. Планетарно-волновая структура адронных резонансов, Сообщения Объединённого института ядерных исследований, Дубна, 1996, с.296-456.
5. Альвен Х., Аррениус Г., Эволюция Солнечной системы, 1979, М., Изд. Мир, с.14-15.

Глава 4. Элитные орбиты в планетной и спутниковых системах

Краткое содержание

Образование элитных орбит в планетной и спутниковых системах связано с вращением центрального тела системы. Вращение центрального тела вызывает поперечное колебательное движение окружающего гравитационного поля, в котором чередуются концентрические зоны с преимущественной тангенциальной и радиальной ориентацией силовых линий. В зонах с тангенциальной ориентацией орбитальное тело при своём движении не пересекает силовые линии и поэтому не испытывает гравитационного сопротивления и не тормозится. Движение в таких зонах протекает устойчиво. Орбиты, расположенные в зонах с тангенциальной ориентацией силовых линий, энергетически выгодны, т.е. являются элитными. Проблема механизма образования элитных орбит рассмотрена на основе анализа эволюции орбит спутников, обращающихся вокруг неподвижного центрального тела – Луны (Smart-1, Луна-10) и подвижного тела – Земля (Lageos-1, МКС).

1. Введение

Понятие элитных орбит не имеет точного определения. Этот вопрос находится в стадии становления. Обычно под термином элитные имеют в виду наиболее устойчивые или стационарные орбиты, которые подвержены минимальным возмущающим воздействиям. Чаще всего устойчивость орбит связывают с резонансным взаимодействием космических объектов, с соизмеримостью их движений [1, 2]. По мнению А.М. Молчанова «эволюционно зрелые колебательные системы неизбежно резонансны, а их строение задаётся набором целых чисел». В процессе эволюции Солнечной системы благодаря соизмеримостям движений и диссипативному рассеянию гравитационной энергии достигается такое равновесное состояние, при котором орбиты становятся наиболее устойчивыми, элитными.

По мнению Б.И. Рабиновича [3] элитные орбиты задаются ещё на стадии зарождения Солнечной системы и «планетарные и спутниковые системы, имеющие орбиты, близкие к круговым, порождаются суперэлитными кольцами».

Дальнейшим развитием проблемы элитных орбит является квантовомеханический подход к её рассмотрению. Родоначальником этого направления, по-видимому, был Н.Г. Четаев [4]. По его мнению «устойчивыми

могут быть лишь некоторые, исключительные траектории – аналогично тому, как в квантовой механике устойчивы лишь исключительные орбиты электронов». Использование «электронной» аналогии открывает широкие методологические возможности для рассмотрения проблемы элитных орбит, в частности различных возможных механизмов их возникновения.

Для атомных систем характерно выражение орбитальных расстояний R функцией:

$$R = kn^2, \quad (1)$$

которая выражается в виде ряда квадратов целых чисел n или формулой Н. Бора:

$$R = (\hbar/m_e \alpha_c) \cdot n^2, \quad (2)$$

где \hbar - постоянная Планка, m_e - масса электрона, α_c - постоянная тонкой структуры.

Существование определенной закономерности планетных и спутниковых расстояний хорошо известно. Длительное время для выражения этой закономерности использовали эмпирическое правило Тициуса-Боде, согласно которому орбитальные расстояния выражаются геометрической прогрессией [5]. В последнее время для этой цели всё чаще используется формула Бора (2), в которой предусматривается квантование орбит. Причём целое число n рассматривается, как главное квантовое число. Значительный вклад в развитие квантовомеханического подхода внесли А.М. Чечельницкий [6] и Ф.А. Гареев [7]. В работе Гареева для орбитальных расстояний в планетной и спутниковых системах приводится квантовомеханическое выражение вида:

$$R = (\hbar^2/GMm^2_G) \cdot n^2, \quad (3)$$

где \hbar - постоянная Планка, G - гравитационная постоянная, M - масса центрального тела, m_G - масштабный множитель, имеющий размерность массы.

Ранее было показано [8], что орбитальные расстояния в планетной и спутниковых системах выражаются уравнением (1), но константа k зависит от параметров вращения центрального тела. Если константу k , которая имеет свое индивидуальное значение для каждой системы, нормировать по комплексу $(MT)^{0,5}$, где M и T - масса и период вращения центрального тела, то она становится инвариантной для всех систем, и имеет среднее значение $\varphi =$

$1,20 \cdot 10^8$ см/г·с. Уравнение (1) получает форму, пригодную для расчёта R для планетной и всех спутниковых систем:

$$R = n^2 \varphi (MT)^{0,5} = n^2 (GMT/C), \quad (4)$$

Здесь $\varphi = (G/C)^{0,5}$, где C – некоторая постоянная величина, имеющая размерность скорости, см/с. Уравнение (4) устанавливает связь между расстоянием до элитных орбит в планетной и спутниковых системах с гравитационной постоянной, массой и периодом вращения центрального тела, а также константой C, имеющей размерность скорости, физический смысл которой будет рассмотрен позже. Сам факт зависимости орбитальных расстояний от параметров вращения центрального тела даёт основание предположить, что центральное тело своим вращением задаёт орбитальные расстояния. Например, для определённого значения квантового числа n увеличение периода вращения или массы центрального тела приводит к увеличению орбитального расстояния. Можно предположить, что такое влияние центрального тела на образуемую им планетную или спутниковую систему материализуется через создаваемое центральным телом гравитационное поле и изменения в этом поле, вызываемые вращением центрального тела.

Из уравнения (4) следует, что с увеличением периода вращения центрального тела T расстояние R от орбитального до центрального тела увеличивается и в пределе равно бесконечности. Отсюда следует, что не вращающееся или медленно вращающееся центральное тело не может иметь спутников. Этот вывод хорошо согласуется с известными фактами. Луна, Венера и Меркурий не имеют естественных спутников, а продолжительность нахождения на их орбите искусственных спутников весьма ограничена: 0,5-1,5 года «Луна-10» и «Венера-15». Естественно возникает вопрос о причинах этого феномена, формула (4) только констатирует факт, но ничего не говорит о механизме явления. В предлагаемой статье обосновывается гипотеза о повышенном гравитационном сопротивлении движению спутников вокруг не вращающихся центральных тел и связанном с этим аномально высоким ускорении спутников.

2. Механизм образования элитных орбит

В данной работе выдвигается и обосновывается гипотеза о механизме образования элитных орбит, согласно которой при вращении центрального тела

вследствие сдвиговой деформации гравитационного поля вокруг тела возникает поперечное колебательное движение с зонами тангенциальной (концентрической) и радиальной ориентации силовых линий поля. Движение орбитального тела в зоне с тангенциальной ориентацией происходит без пересечения силовых линий и потребления энергии для преодоления гравитационного сопротивления. Эти зоны являются элитными орбитами. При движении орбитального тела в зоне с радиальной ориентацией силовых линий тело испытывает максимальное гравитационное сопротивление, быстро тормозится и переходит на более низкую элитную орбиту. Энергия, идущая на преодоление гравитационного сопротивления, выделяется в виде гравитационного излучения и диссипирует в окружающее пространство.

Рассмотрим проблему квантования энергии при переходе с одной элитной орбиты на другую, более низко потенциальную. Переход орбитального тела с орбиты R_1 на более низкую орбиту R_2 сопровождается изменением потенциальной ΔE_p и кинетической энергии ΔE_k в размере:

$$\Delta E_p = GMm/R_1 - GMm/R_2 = GMm(1/R_2 - 1/R_1), \quad (6)$$

$$\Delta E_k = 0,5mv_2^2 - 0,5mv_1^2 = 0,5m(GM/R_2 - GM/R_1) = 0,5GMm(1/R_2 - 1/R_1). \quad (7)$$

Из приведенных уравнений (6) и (7) видно, что при переходе с орбиты R_1 на более низкопотенциальную орбиту R_2 в кинетическую энергию превращается только $0,5\Delta E_p$. Вторая половина потенциальной энергии остаётся неизрасходованной и служит энергетическим барьером между двумя элитными орбитами. Это одно из следствий известной теоремы вириала Р. Клаузиуса. В атомных системах этот барьер преодолевается путём излучения кванта электромагнитной энергии при переходе электрона с одной разрешённой орбиты на другую. Учитывая формально одинаковые энергетические зависимости, можно предположить, что такой же механизм имеет место в гравитационных системах. И тут встают сакраментальные вопросы о гравитационном излучении и возможности существования разрешённых (неизлучающих) и неразрешённых (излучающих) орбитах. Второй из них пока ещё не нашёл удовлетворительного решения и для атомных систем. Решение этих вопросов на наш взгляд связано с проблемой деформации гравитационного поля за счёт вращательного движения центрального тела планетной или спутниковой системы.

Рассмотрим особенности гравитационного поля тела, вращающегося вокруг собственной оси и не вращающегося тела. Отметим сразу, что речь идет о собственном вращении вокруг своей оси, а не вращении вокруг оси в

результате планетарного движения вокруг центрального тела. Гравитационное поле представим в виде силовых линий или линий напряженности, симметрично исходящих из центра тела. При поступательном движении тела его гравитационное поле перемещается вместе с телом без каких-либо изменений. Этого нельзя сказать о вращательном движении. Вследствие роста окружной скорости с увеличением радиуса гравитационное поле подвергается сдвиговой деформации. Сдвиг продолжается до тех пор, пока упругие силы поля не остановят его и вызовут релаксацию поля. Начинается поперечное колебательное движение поля. Поскольку вращательное движение тела осуществляется непрерывно, колебания фиксируются в виде «стоячей» объёмной поперечной волны. Иными словами, на разном расстоянии от поверхности тела поле обладает различной ориентацией своей напряженности. Радиальная ориентация, характерная для не вращающегося тела, чередуется с тангенциальной (концентрической) ориентацией. Области с концентрической ориентацией напряженности гравитационного поля не оказывают или оказывают меньшее сопротивление движению орбитальных тел. Это – разрешённые, элитные орбиты.

Поясним изложенный механизм образования элитных орбит графической схемой на рис.1. Центральное тело (1) при своём вращении вызывает сдвиговую деформацию окружающего гравитационного поля, что иллюстрируется изгибом силовых линий (2). В точке А достигается максимальная амплитуда. Под действием сил упругости поле совершает колебательное движение, проходя через точку смены фаз В, максимальное отклонение в точке С и снова смену фаз в точке D. Из рисунка видно, что в областях смены фаз колебательного движения наблюдается преимущественно концентрическая ориентация силовых линий. Проходящие через эти области окружности (3, 4 и 5) соответствуют элитным орбитам. При движении орбитальных тел по этим орбитам происходит минимальное пересечение силовых линий или пересечение под малым углом, что сопровождается минимальным гравитационным сопротивлением. Области, расположенные между точками смены фаз, особенно на участках максимальной амплитуды обладают наибольшей радиальной ориентацией и соответственно самым большим гравитационным сопротивлением движению орбитальных тел. Это тот энергетический барьер, при преодолении которого реализуется вторая половина потенциальной энергии, о чём говорилось ранее. Подтверждением или, напротив опровержением предложенного механизма образования элитных орбит могут быть данные по орбитальному движению спутников вокруг вращающихся и не вращающихся центральных тел, например Земли и Луны. Спутники у вращающихся центральных тел должны испытывать меньшее

гравитационное сопротивление и тормозиться медленнее, чем спутники у не вращающихся тел, где ориентация должна быть строго радиальной.

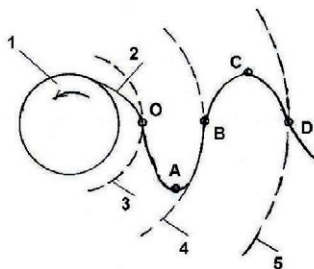


Рис.1. Схема образования эллиптических орбит: 1- вращающееся центральное тело, 2- сдвиговая деформация силовой линии гравитационного поля, 3, 4, 5- эллиптические орбиты, А, С- максимальные отклонения силовой линии, соответствующие максимальной радиальной ориентации и гравитационному сопротивлению, О, В, D- точки фазового изменения, соответствующие максимальной концентрической ориентации гравитационного поля и минимальному сопротивлению.

3. Гравитационное торможение космических тел

По аналогии с электродинамикой силу гравитационного торможения (трансверсальную силу) f можно выразить уравнением:

$$f = (v/C)^2 (GMm/R^2), \quad (8)$$

где v - орбитальная скорость, C - скорость распространения гравитационного излучения (динамическая гравитационная постоянная), G - гравитационная постоянная тяготения, M и m - масса центрального и орбитального тела, R - орбитальное расстояние. В приведенном уравнении для орбитального тела, движущегося по известной орбите, содержится две неизвестных величины f и C . Силу f можно вычислить по закону импульса силы. Тогда становится доступной для вычисления константа C , которая по определению, вытекающему из уравнения (8) является скоростью гравитационного излучения. Для не вращающегося центрального тела, где пересечение силовых линий происходит под прямым углом, получаемое экспериментальное значение константы C должно быть максимальным и истинным.

Расчёт величин f и C для не вращающегося центрального тела – Луны выполнен по данным орбитального движения спутника Луны Smart-1, который запущен Европейским космическим агентством в октябре 2004 г. С 28.02.05 по 18.07.05 г. (140 дней) он находился в «свободном» полете, т.е. без включения

двигательной установки. За это время среднее расстояние от Луны уменьшилось с $3,413440 \cdot 10^8$ до $3,402511 \cdot 10^8$ см. Соответственно орбитальная скорость спутника повысилась с $1,198424 \cdot 10^5$ до $1,200470 \cdot 10^5$ см/с. Среднее усилие гравитационного торможения (трансверсальная сила) по закону импульса силы равно:

$$f = m (v_2 - v_1) / t = 0,367 \cdot 10^6 (1,200470 - 1,198424) \cdot 10^5 / 12,1 \cdot 10^6 = 5,82 \text{ дин.}$$

Здесь m - масса спутника, равная 367 кг, v_1 и v_2 - скорости спутника до и после торможения, t - время полета. Скорость гравитационного излучения (константа C) рассчитывалась по предложенному ранее уравнению (8) $f = (v/C)^2 (GMm/R^2)$:

$$5,82 = (1,438672 \cdot 10^{10} / C^2) (6,67 \cdot 10^{-8} \cdot 0,735 \cdot 10^{26} \cdot 0,367 \cdot 10^6 / 11,614297 \cdot 10^{16})$$

Полученная величина $C = 1,96 \cdot 10^8$ см/с близка по порядку величины к значению $C = 4,63 \cdot 10^8$ см/с, полученному ранее из уравнения (5), что позволяет сделать вывод об идентичности константы C , входящей в оба рассматриваемых уравнения.

На примере эволюции орбиты спутника Smart-1 подтверждается также механизм превращения потенциальной энергии в кинетическую и энергию гравитационного излучения в соответствии с теоремой вириала, см. уравнения (6) и (7). При переходе с орбиты 3413,44 км на орбиту 3402,51 км потенциальная энергия снизилась на: $\Delta E_p = mgh = 0,367 \cdot 10^6 \cdot 42,2 \cdot 0,010929 \cdot 10^8 = 0,169 \cdot 10^{14}$ эрг. В кинетическую энергию перешла только половина этой величины: $\Delta E_k = 0,5m(v_2^2 - v_1^2) = 0,090 \cdot 10^{14}$ эрг. Вторая половина пошла на гравитационное торможение и диссипировала в окружающее пространство в виде гравитационного излучения.

Близкое по порядку величины значение константы C получено для спутника Луны - «Луна-10», выведенного на окололунную орбиту 03.04.66г. Спутник имел массу $m = 240$ кг. В период с 03.04.66 г по 30.05.66 г ($t = 4,84 \cdot 10^6$ с) среднее расстояние спутника уменьшилось с $2,4215 \cdot 10^8$ до $2,4200 \cdot 10^8$ см. Соответственно, орбитальная скорость возросла с $v_1 = 1,421899 \cdot 10^5$ до $v_2 = 1,422339 \cdot 10^5$ см/с. Из уравнения импульса находим среднее значение тормозящей силы:

$$f = m(v_2 - v_1) / t = 2,19 \text{ дин}$$

Подставив в уравнение (8), найденное значение тормозного усилия, рассчитаем значение константы C , которое оказалось равным $4,31 \cdot 10^8$ см/с. Это достаточно близко к значению, полученному для спутника Smart-1 ($1,96 \cdot 10^8$), а также из

уравнения зависимости планетных и спутниковых расстояний от величины $\pi^2(MT)^{0,5}$ ($4,63 \cdot 10^8$ см/с). Выполненные расчёты носят оценочный характер. Поэтому ни одному из полученных значений C на данном этапе нельзя отдать предпочтение и в последующих расчётах используется среднее значение из полученных трёх – $3,63 \cdot 10^8$ см/с.

Для случая торможения спутника Луна-10 также подтверждается распределение потенциальной энергии на кинетическую и энергию гравитационного излучения в соответствии с теоремой вириала. Потенциальная энергия при снижении спутника на 1,5 км и ускорении лунного тяготения $83,4$ см/с² равна: $\Delta E_p = mgh = 0,24 \cdot 10^6 \cdot 83,4 \cdot 1,5 \cdot 10^5 = 3,0 \cdot 10^{12}$ эрг. В кинетическую энергию за счёт повышения скорости потенциальная энергия перешла в количестве: $\Delta E_k = 0,5m(v_2^2 - v_1^2) = 0,5 \cdot 0,24 \cdot 10^6 (2,023050 - 2,021796) 10^{10} = 1,5 \cdot 10^{12}$ эрг, т.е. 50%. Вторая половина пошла на преодоление гравитационного сопротивления и рассеялась в виде гравитационного излучения.

Гравитационное сопротивление при движении спутников вокруг вращающегося центрального тела - Земли снижается за счёт частичной концентрической ориентации силовых линий по механизму, показанному на рис.1. Поэтому сила гравитационного сопротивления ниже, чем предписывается формулой (8), предусматривающей пересечение силовых линий под прямым углом. Для подтверждения этого вывода ниже рассматривается эволюция орбиты спутника Земли Lageos и Международной космической станции (МКС).

В 1976 и 1992 г NASA выведены на околоземную орбиту близкую к круговой с высотой ~ 6000 км спутники Lageos-1 и 2. Масса каждого спутника 411 кг. Чтобы избежать влияния магнитосферы, спутники выполнены из алюминия в виде сферы диаметром 0,6 м. Многолетние наблюдения показали, что спутники теряют высоту в среднем на 2 м в год. Поскольку сопротивление за счёт светового давления не позволяет объяснить такое снижение [9], можно предположить, что его причиной служит гравитационное сопротивление. Сила гравитационного сопротивления была рассчитана по уравнению (8). Константа C принята равной $3,63 \cdot 10^8$. Получено значение силы гравитационного сопротивления равное:

$$f = (0,571 \cdot 10^6 / 3,63 \cdot 10^8)^2 (6,67 \cdot 10^{-8} \cdot 0,598 \cdot 10^{28} \cdot 0,411 \cdot 10^6) / (12,23 \cdot 10^8)^2 = 271 \text{ дин.}$$

В то же время сила торможения, рассчитанная по закону импульса, имеет значительно меньшую величину:

$$f = 0,411 \cdot 10^6 \cdot 0,046 / 31,5 \cdot 10^6 = 0,6 \cdot 10^{-3} \text{ дин.}$$

что позволяет сделать вывод о справедливости выдвинутого предположения о влиянии вращения центрального тела – Земли на тангенциальную ориентацию гравитационного поля, и снижение благодаря этому гравитационного сопротивления. Орбита с $r_n = 12230$ км, на которой находился Lageos, приближается к первой элитной орбите, где максимальная концентрическая ориентация силовых линий и гравитационное сопротивление мало.

Другим примером влияния вращения центрального тела на гравитационное сопротивление может служить эволюция орбиты Международной космической станции (МКС). Она находится на орбите, близкой к круговой на высоте 335 км. Масса станции 206 т. Ежесуточно она снижается на 150 м.

Если бы МКС обращалась вокруг центрального тела с гравитационными характеристиками Земли, но не имеющего вращения вокруг оси, она испытывала силу гравитационного сопротивления равную:

$$f = (0,771 \cdot 10^6 / 3,63 \cdot 10^8)^2 (6,67 \cdot 10^{-8} \cdot 0,598 \cdot 10^{28} \cdot 2,06 \cdot 10^8) / (6,713 \cdot 10^8)^2 = 0,823 \cdot 10^6 \text{ дин.}$$

Фактическая сила торможения, рассчитанная по закону импульса, равна:

$$f = 2,06 \cdot 10^8 \cdot 8,61 / 8,64 \cdot 10^4 = 2,06 \cdot 10^4 \text{ дин,}$$

т.е. даже, несмотря на некоторое аэродинамическое сопротивление на высоте 335 км фактическая сила торможения в 40 раз меньше, чем при обращении вокруг не вращающегося центрального тела.

Полученные результаты о слабом гравитационном торможении при орбитальном движении вокруг вращающихся центральных тел хорошо согласуются с известными фактами, что космические тела, не обладающие собственным вращением вокруг своей оси (Меркурий, Луна) или обладающие низкой скоростью вращения (Венера), не имеют спутников. Захваченные ими спутники быстро тормозятся и падают на центральные тела. Напротив, спутники вращающихся центральных тел тормозятся слабо, особенно при движении по орбитам с максимальной сдвиговой деформацией гравитационного поля и соответственно максимальной концентрической ориентацией силовых линий. В объёмной волне максимальная деформация происходит на экваторе и распространяется затем в экваториальной плоскости. Этим объясняется преимущественное расположение планет и спутников в плоскости экватора вращающегося центрального тела. Здесь наибольшая

сдвиговая деформация и концентрическая ориентация поля и наименьшее сопротивление движению орбитальных тел. По этой же причине невозможно существование полярных спутников. Их орбита пересекает силовые линии под углом близким к 90° . Вследствие высокого гравитационного сопротивления они быстро тормозятся и падают. Удовлетворительное объяснение получает также одинаковое направление орбитального движения с вращением центральных тел и синхронное вращение планет и Солнца.

Предложенная в данной работе гипотеза о механизме образования элитных орбит основана на анализе эволюции орбит только четырёх космических объектов и поэтому может рассматриваться только, как предварительная. Потребуется изучение значительно большего числа объектов, чтобы подтвердить, внести исправления и дополнения или отвергнуть выдвинутую гипотезу. Тем не менее, авторы выражает надежду, что рассмотренные в работе новые идеи могут оказаться полезными для читателя.

Выводы

1. Известны три возможных механизма образования элитных орбит. Они задаются на стадии зарождения Солнечной системы («порождаются суперэлитными кольцами»); возникают в процессе эволюции Солнечной системы благодаря резонансным соизмеримостям движений тел и связанным с этим диссипативным рассеянием гравитационной энергии или образуются в соответствии с закономерностями атомных систем «аналогично тому, как в квантовой механике устойчивы лишь исключительные орбиты электронов».

2. Для выражения зависимости планетных и спутниковых расстояний r_n до элитных орбит предложена формула $r_n = n^2(GMT/C)^{0,5}$, где n - целое число, G - гравитационная постоянная, M и T - масса и период вращения центрального тела, C - константа, равная $4,63 \cdot 10^8$ см/с.

3. С использованием установленной зависимости элитных орбит от параметров вращения их центральных тел, предложена гипотеза, согласно которой образование элитных орбит связано с вращением центрального тела. Возникновение элитных орбит материализуется (реализуется) через влияние вращающегося центрального тела на состояние гравитационного поля. Не вращающееся центральное тело имеет радиальную ориентацию силовых линий гравитационного тела. При вращении центрального тела происходит сдвиговая деформация гравитационного поля, вызывающая поперечный колебательный процесс. В точках фазового перехода поперечной волны силовые линии поля получают тангенциальную (концентрическую) ориентацию, в точках

максимальных амплитуд – радиальную ориентацию. Поскольку вращение идёт непрерывно с постоянной скоростью, фазовые точки (линии, зоны) локализируются на определённом расстоянии от центрального тела. Движение орбитальных тел здесь происходит без пересечения силовых линий и, следовательно, без потребления энергии. Это элитные орбиты.

4. При движении орбитальных тел по орбитам, имеющим преимущественно радиальную ориентацию силовых линий, вследствие пересечения силовых линий тело испытывает гравитационное сопротивление. Предложена формула для расчёта силы f гравитационного сопротивления: $f = (v/C)^2 GMm/r^2$, где v - орбитальная скорость, G - гравитационная постоянная, M и m - масса центрального и орбитального тела, r - радиус орбиты, C - скорость гравитационного излучения, которая рассчитана по приведенному уравнению для двух спутников Луны: Smart-1 и Луна-10. Получены соответственно значения $1,96 \cdot 10^8$ и $4,31 \cdot 10^8$ см/с, близкие к значению приведенному в п.2, рассчитанному по уравнению орбитальных расстояний.

5. Выдвинутая гипотеза подтверждается тем, что спутники, обращающиеся вокруг не вращающегося центрального тела – Луны, у которой силовые линии гравитационного поля ориентированы перпендикулярно движению спутников, тормозятся на 2-3 десятичных порядка сильнее, чем спутники, обращающиеся вокруг вращающегося центрального тела - Земли, обладающей тангенциальной ориентацией силовых линий.

6. Показано, что в соответствии с теоремой вириала (Р. Клаузиус) при переходе орбитального тела с одной круговой орбиты на другую круговую более низко потенциальную орбиту на повышение кинетической энергии тела расходуется только половина потенциальной энергии. В соответствии с предложенной выше гипотезой высказано предположение, что вторая половина идёт на преодоление гравитационного сопротивления и рассеивается в окружающее пространство в виде гравитационного излучения.

Литература.

1. Molchanov A.M., The resonant structure of the Solar system, // Icarus, Int. J. of the Solar system, v.8, №2, 1968.
2. Голдрайх П., В книге: Приливы и резонансы в Солнечной системе, 1975, М., Изд. «Мир», с.217- 247.
3. Рабинович Б.И., Космические исследования, 2007, т.45, №5, с.420- 434.
4. Четаев Н.Г., Об устойчивых траекториях динамики, 1962, М., Изд. АН СССР, с.255.

5. Ньюто М.М., Закон Тициуса-Бодде, 1976, М., Изд. Мир, 190 с.
6. Chechelnitzsky A.M., Horizons and new possibilities for astronomical systems megaspectroscopy, Adv. Space Res.,2002, v.29, №12, p. 1917-1922.
7. Гареев Ф.А., Геометрическое квантование микро- и макро систем. Планетарно-волновая структура адронных резонансов, Сообщения Объединённого института ядерных исследований, Дубна, 1996, с.296-456.
8. Серков А.Т., Элитные орбиты в планетной и спутниковых системах, в печати.
9. Corliss W.R., Science frontiers, 1983, v.25, Jan.-Feb.

Глава 5. О природе магнитного поля космических тел, два вида магнетизма.

Краткое содержание

Исходя из предпосылки, что электрические заряды не существуют, а их функции выполняют сами элементарные частицы, благодаря высокой плотности вещества в них ($\sim 10^{12}$ г/см³) и большой скорости вращения ($\sim 10^{15}$ с⁻¹), предложен механизм образования магнитных полей путём сдвиговой деформации электростатического (микрогравитационного) поля и гравитационного поля. В первом случае возникает поле с высокой напряженностью, однако оно эффективно на малых расстояниях. Во втором случае поле имеет сравнительно небольшую напряженность, но простирается на большие расстояния. Первый вид магнетизма, учитывая традиции, предлагается называть электромагнетизмом, второй – гравимагнетизмом.

1. Введение

В предыдущем сообщении [1] подтверждена гипотеза Лапласа «о видоизменении гравитационных сил в молекулярные силы притяжения». Это видоизменение гравитационного взаимодействия в микрогравитационное происходит вследствие повышения плотности вещества в элементарных частицах до 10^{12} г/см³. Сохраняется основная закономерность, присущая гравитационному взаимодействию масс. При микрогравитационном взаимодействии сила взаимодействия также прямо пропорциональна произведению взаимодействующих масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Изменяется только коэффициент пропорциональности в уравнении. В законе гравитационного взаимодействия он равен $6,672 \cdot 10^{-8}$ см³/гс². При микрогравитационном взаимодействии $1,845 \cdot 10^{28}$ см³/гс², то есть в $0,2765 \cdot 10^{36}$ раз больше. Высокое значение микрогравитационной константы предопределяет большую силу и короткие расстояния при взаимодействии масс на микро уровне.

В том же сообщении показано, что электрические заряды как некая самостоятельная субстанция (электрический флюид) не существуют. Элементарные частицы обладают свойствами заряда (образование электростатического силового и магнитного поля, притяжение, отталкивание, электромагнитное излучение) сами по себе в силу внутренне присущих им физических свойств – высокой плотности вещества в частицах и их

вращательного движения вокруг своей оси. Таким образом, образование магнитного поля происходит при отсутствии зарядов. Это указывает на непосредственную связь магнитных свойств с массой частиц, то есть источником образования магнитного поля является вращательное движение частицы, обладающей массой. Отсюда следует, что и вращающиеся макро тела (космические тела), имеющие массу, должны также обладать способностью, образовывать магнитные поля. В силу малой плотности и низкой скорости движения эти магнитные поля должны существенно отличаться по напряженности от магнитных полей, образуемых на микро уровне, то есть с помощью электрических зарядов по существующей терминологии или посредством микрогравитационного взаимодействия элементарных частиц с высокой плотностью согласно предложенной нами концепции. Таким образом, в природе должно существовать два вида магнетизма: гравитационный магнетизм (гравимагнетизм), источником которого является движение космических масс и электромагнетизм (микрогравитационный магнетизм), возникающий при движении элементарных частиц, обладающих высокой плотностью масс. Рассмотрению этих двух видов магнетизма посвящена данная статья.

2. Образование магнитных полей

Магнитные свойства проявляются только при движении тел. Это в равной степени относится к микро и макро телам. Для электромагнетизма это общепризнанный факт. В случае космических тел необходимо дополнительное пояснение. Считается, что магнетизм планет обусловлен электрическими токами, которые возникают во вращающихся токопроводящих ядрах планет. Как указывалось выше, электрические заряды и, следовательно, их ток отсутствуют. Фактически имеет место поток вращающихся элементарных частиц, обладающих высокой плотностью массы. Поэтому магнетизм планет обусловлен их массой, точнее движением их масс. Это хорошо согласуется с известным фактом практического отсутствия магнитных полей у не вращающихся космических тел (Венера, Меркурий, Луна).

Вращение тела (массы) вызывает деформацию окружающего микрогравитационного (электростатического) или гравитационного поля. В большинстве случаев имеет место сдвиговая деформация поля с возникающими при этом нормальными напряжениями и соответствующими силами [2]. Схема взаимодействия тел с микрогравитационным (электрическим) и гравитационным полем показана на рис.1.

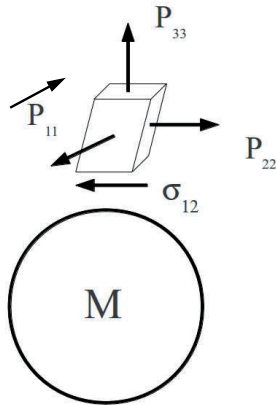


Рис1. Схема сдвиговой деформации микрогравитационного (электростатического) и гравитационного поля и возникновения в них нормальных напряжений: М- центральное вращающееся тело, σ_{12} - сдвиговое напряжение, p_{11} , p_{22} и p_{33} - нормальные напряжения.

Центральное тело М вращается в направлении, указанном стрелкой. На его поверхности действует сдвиговое напряжение σ_{12} , которое вызывает сдвиговую деформацию силовых линий поля и соответственно появление нормальных напряжений p_{11} , p_{22} и p_{33} , которые на рисунке показаны векторами, приложенными к граням элементарного объёма, подвергнутого сдвигу. Величина нормальных напряжений зависит от свойств поля. Как микрогравитационное, то есть электромагнитное, так и гравитационное поле обладают большой анизотропией. Продольный модуль того и другого значительно выше, чем в других направлениях. Об этом говорит высокая скорость распространения электромагнитного ($c = 1,998 \cdot 10^{10}$ см/с) и гравитационного излучения, по нашим оценкам [3], равная $C = 2,48 \cdot 10^8$ см/с. Именно этим определяется очень малое соотношение магнитной и продольной составляющей нормальных напряжений, определяемое отношением v^2/c^2 , где v -сдвиговая скорость и c - скорость распространения электромагнитного или гравитационного излучения.

В конечном итоге нормальное напряжение p_{11} реализуется в виде силы электрического (микрогравитационного) и гравитационного взаимодействия (тяготения), а нормальное напряжение p_{22} в виде магнитной или гравимагнитной силы. Нормальное напряжение p_{33} в электродинамике отождествляется со световым давлением.

Перемещение по окружности вызывает изменение направления векторов по отношению к выбранной системе координат, и величина

напряжения изменяется, описывая при повороте на 360^0 полную волну. Таким образом, гравитационная волна так же, как электромагнитная является поперечной. Векторы гравитационной и магнитной напряженности в ней изменяются во взаимно перпендикулярных плоскостях. Оправданно называть такую волну гравимагнитной. Длина гравимагнитной волны намного больше длины электромагнитной волны.

3. Два вида магнетизма

Существенное различие между гравимагнитным и электромагнитным полем следует из гипотезы Лапласа. Согласно его гипотезе переход от гравитационных сил к молекулярным при увеличении плотности вещества до 10^{12} г/см³, то есть на 12 десятичных порядков, одновременно сопровождается уменьшением расстояния, на котором действуют эти силы. Аналогичные изменения должны происходить с гравимагнитными силами. Это значит, что космические магнитные (гравимагнитные) силы, например, магнитное поле Земли, по эффективности действия в зависимости от расстояния, должны существенно отличаться от магнитных сил, индуцируемых на атомном (молекулярном) уровне, например, в катушке соленоида. И такое различие действительно наблюдается.

Вот что по этому поводу пишет в статье: «О величине магнитного поля Земли» А.В. Фатянов [4]: «У подобных магнитов (катушка соленоида мощностью 400 кВт) величина поля, то есть индукция или напряженность, как внутри магнита, так и снаружи чуть ли не на пять порядков превышает величину поля Земли матушки (средняя напряженность поля Земли на поверхности составляет около 0,5 Э) Тем не менее, уже в нескольких сотнях метров, если не десятков, от такого магнита магнитная стрелка компаса не реагирует ни на включение, ни на выключение тока. При этом она преспокойно реагирует на поле Земли или его аномалии при малейшем изменении положения. О чем это говорит?».

Приведенное высказывание подтверждает существование количественного различия между магнитными полями, образуемыми космическими телами и электрическим (микрогравитационным) воздействием, то есть на атомном уровне. Первое невелико по интенсивности, но действует на больших расстояниях. Второе, индуцированное электрическим током (микрогравитационным взаимодействием по нашей терминологии), характеризуется большой интенсивностью, но эффективно на коротких расстояниях.

Эта закономерность подтверждает генетическую связь между гравитационными и магнитными силами, выраженную схемой на рис.1. С целью разграничения понятий двух видов магнитных сил целесообразно внести терминологические уточнения. Для обозначения магнетизма земного типа использовать термин «гравимагнетизм» и для магнетизма, индуцируемого на атомном уровне, по соображениям, рассмотренным в предыдущем сообщении [1], целесообразно применять термин «электромагнетизм».

Вместе с тем, эти поля объединяют общие свойства. Они одинаково реагируют на пробный электромагнит или магнитную стрелку, что указывает на одинаковую природу происхождения магнитного поля путем деформации гравитационного и микрогравитационного поля. По-видимому, в том и другом случае имеет значение деформация поля при вращении тела (элементарной частицы, космического тела) вокруг его оси или орбитального движения относительно центрального тела.

4. Заключение

Выше была изложена гипотеза о существовании в природе двух видов магнетизма: электромагнетизм и гравимагнетизм. Основной предпосылкой для формулирования этой гипотезы служит доказательство отсутствия в природе электрических зарядов или электрической субстанции (флюида). Это доказательство было приведено в предыдущем сообщении [1]. Всеми свойствами, которыми наделяют заряды, обладают сами элементарные частицы благодаря их высокой плотности ($\sim 10^{12} \text{ г/см}^2$) и высокой скорости вращательного движения ($\sim 10^{15} \text{ с}^{-1}$).

Следовательно, появление магнитных свойств на атомном уровне связано с массой частиц и деформацией микрогравитационного поля, создаваемого этими частицами. В силу высокой плотности и больших напряжений сдвига вследствие высоких скоростей вращения частиц образуемое магнитное поле обладает высокой напряжённостью, но эффективно на малых расстояниях.

Второй вид магнетизма – гравимагнетизм, создается при вращательном движении космических тел (планеты, Солнце). В связи с их сравнительно низкой плотностью ($0,7\text{-}5,5 \text{ г/см}^3$) и малой скоростью вращения образующееся гравимагнитное поле обладает низкой напряжённостью, но эффективно на больших расстояниях.

Выводы

1. Предложена гипотеза о механизме образования магнитных полей путём сдвиговой деформации электростатического (микрогравитационного) поля и гравитационного поля.
2. Магнитное поле, образуемое при деформации электростатического поля, обладает высокой напряженностью, но эффективно на коротких расстояниях. Его индуцирование происходит на атомном уровне; это – электромагнетизм.
3. Магнитное поле, образуемое при деформации гравитационного поля, характеризуется низкой напряженностью и индуцируется космическими телами. Его эффективность простирается на большие расстояния. Такое поле предлагается называть «гравимагнитным», а явление «гравимагнетизмом».

Литература

1. А.Т. Серков, А.А. Серков, Микрогравитация, электричество, силы притяжения и отталкивания в атоме, <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12915.html>
<http://sciteclibrary.ru/eng/catalog/pages/12916.html>
2. А.Т. Серков, Гипотезы, М., 1998, Изд. ООО «НИЦ» Углекимволокно», с. 51.
3. А.Т. Серков, А.А. Серков, Гравимагнитное торможение космических тел, <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11607.html>
4. А.В. Фатьянов, О величине магнитного поля Земли, <http://fatyf.narod.ru/about-earth-magnit.htm>

Глава 6. Силы отталкивания в космосе

Краткое содержание

Сила отталкивания в космосе имеет динамическую природу. Она возникает при движении тела, обладающего массой, в магнитном (гравимагнитном) поле, образуемом другим телом. Это гравимагнитная сила, аналогичная электромагнитной силе Лоренца-Ампера в атомных системах, Отталкивающая гравимагнитная сила пропорциональна квадрату скорости движущегося тела, массам взаимодействующих тел, синусу угла между направлением движения и силовыми линиями гравимагнитного поля и обратно пропорциональна расстоянию между телами в пятой степени.

1. Введение

Один из космологических парадоксов (его иногда называют парадоксом Ньютона) заключается в том, что несмотря на отсутствие симметричной силы отталкивания гравитационная сила притяжения не вызвала коллапс Вселенной. Этот парадокс стимулировал многочисленные попытки обнаружить космическую силу отталкивания, которая по величине была бы соизмерима с гравитацией.

По аналогии с электрическими явлениями возникновение космической силы отталкивания связывают с внутренне присущими свойствами вещества (массы) обладать антигравитацией. Популярная в Интернете Википедия определяет «антигравитацию как противодействие вплоть до полного гашения или даже превышения гравитационного притяжения гравитационным отталкиванием». Противодействие может осуществляться, например, за счёт взаимодействия гипотетических одноимённых гравитационных зарядов. К сожалению последние ещё никем не наблюдались, и явление антигравитации пока относится только к области научной фантастики.

Другим возможным источником возникновения космической силы отталкивания может быть гравимагнитная сила, возникающая при динамическом взаимодействии с гравитационным (гравимагнитным) полем движущегося тела по аналогии появления силы Лоренца-Ампера в электродинамике.

2. Гравимагнитная сила

В соответствии с развиваемой в этой книге концепцией при движении тела в гравитационном поле имеет место сдвиговая деформация поля с возникающими в нем нормальными напряжениями и соответствующими силами. Схема взаимодействия тел показана на рис.1. Центральное тело M вращается в направлении, указанном стрелкой. На его поверхности действует сдвиговое напряжение σ_{12} , которое вызывает сдвиг силовых линий поля и соответственно появление нормальных напряжений p_{11} , p_{22} и p_{33} , которые на рисунке показаны векторами, приложенными к граням элементарного объема, подвергнутого сдвигу. В конечном итоге по аналогии с электромагнитным полем нормальное напряжение p_{11} реализуется в виде силы гравитационного взаимодействия (тяготения), а нормальное напряжение p_{22} в виде гравимагнитной силы.

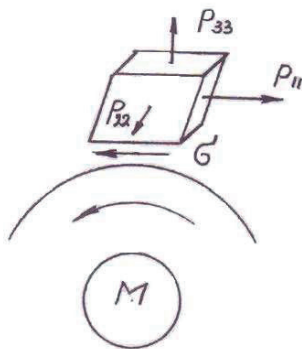


Рис.1. Схема сдвиговой деформации гравитационного поля и возникновения в нём нормальных напряжений.

В предыдущем сообщении [1] подтверждена гипотеза Лапласа «о видоизменении гравитационных сил в молекулярные» при повышении плотности вещества в элементарных частицах до 10^{12} г/см³. Согласно гипотезе Лапласа переход от гравитационных сил к молекулярным при увеличении плотности вещества до 10^{12} г/см³, то есть на 12 десятичных порядков, одновременно сопровождается уменьшением расстояния, на котором действуют эти силы. Аналогичные изменения должны происходить с гравимагнитными силами. Это значит, что космические магнитные (гравимагнитные) силы, например, магнитное поле Земли, по эффективности действия в зависимости от расстояния, должны существенно отличаться от магнитных сил, индуцируемых на атомном (молекулярном) уровне, например, в катушке соленоида. И такое различие действительно наблюдается. Вот что по

этому поводу пишет в статье: «О величине магнитного поля Земли» А.Фатьянов [2]: «У подобных магнитов (катушка соленоида мощностью 400 кВт) величина поля (то есть индукция или напряженность) как внутри магнита, так и снаружи чуть ли не на пять порядков превышает величину поля Земли (средняя напряженность поля Земли на поверхности составляет около 0,5 Э) Тем не менее, уже в нескольких сотнях метров (если не десятков) от такого магнита магнитная стрелка компаса не реагирует ни на включение, ни на выключение тока. При этом она преспокойно реагирует на поле Земли или его аномалии при малейшем изменении положения. О чем это говорит?».

Приведенное высказывание подтверждает существование масштабного различия между магнитными полями, образуемыми космическими телами и электрическим воздействием, то есть на атомном уровне. Хотя то и другое имеет одну и ту же природу. Первое невелико по интенсивности, но действует на больших расстояниях. Второе, индуцированное электрическим током (точнее массой с высокой плотностью 10^{12} г/см³), характеризуется большой интенсивностью, но эффективно на коротких расстояниях. Эта закономерность подтверждает генетическую связь между гравитационными и магнитными силами, выраженную схемой на рис.1. С целью разграничения понятий двух типов магнитных сил целесообразно внести терминологические уточнения. Для обозначения магнетизма земного типа использовать термин «гравимагнетизм» и для магнетизма, индуцируемого на атомном уровне, применять термин «электромагнетизм».

Гравитационные и гравимагнитные силы, как это следует из схемы, изображённой на рис.1 имеют единую природу, В основе гравимагнитных сил лежит нормальное напряжение p_{22} , которое имеет две симметричных составляющих, приложенных к боковым граням элементарного объёма. Возможно, эти составляющие образуют замкнутые кривые напряжённости, что характерно для магнитных полей. Судя по высокой скорости распространения гравитационного излучения, гравитационное поле обладает высокой анизотропией свойств, и нормальное напряжение p_{11} , лежащее в основе гравитационной силы тяготения, существенно превосходит по величине нормальное напряжение p_{22} , ответственное за возникновение гравимагнитной силы. Этот вывод согласуется с формулой (1).

По аналогии с электродинамикой гравидинамическую (гравимагнитную) силу F_{gm} можно рассчитать по уравнению, рекомендуемому для определения силы Лоренца [3]. Применительно к взаимодействию масс это уравнение можно записать:

$$F_{gm} = (v^2/C^2) GM_1M_2/R^2\text{Sina}, \quad (1)$$

где: v - орбитальная скорость, C - скорость распространения гравитационного излучения, G - гравитационная постоянная, M_1 и M_2 - массы взаимодействующих тел, R - расстояние между телами, α - угол между направлением силовых линий гравимагнитного поля и движением орбитального тела. Вывод формулы (1) применительно к электродинамической силе Лоренца даётся в [3].

В электродинамике сила Лоренца имеет динамическое происхождение. Она появляется при движении заряда, то есть вращающейся элементарной частицы с высокой плотностью [1] в магнитном поле другой частицы (центрального тела). Учитывая, что электрические заряды не существуют, а их роль выполняют вращающиеся элементарные частицы с высокой плотностью (10^{12} г/см³), можно предположить, что при движении в космосе тела, обладающего массой, в магнитном поле другого тела будет индуцироваться сила, аналогичная электродинамической силе Лоренца. Это и есть гравимагнитная сила. Схема возникновения гравимагнитной силы показана на рис.2.

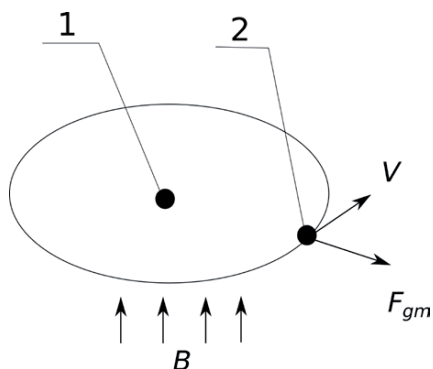


Рис 2. Схема возникновения гравимагнитной отталкивающей силы в космосе: 1- центральное вращающееся космическое тело, 2- орбитальное тело, В- силовые линии магнитного поля, индуцируемого центральным телом, v - скорость орбитального тела, F_{gm} - гравимагнитная сила.

Вращающееся центральное космическое тело (1) создаёт магнитное поле B , в котором движется со скоростью v орбитальное тело (2). Движение тела в магнитном поле индуцирует гравимагнитную силу F_{gm} , которая направлена перпендикулярно движению орбитального тела и силовым линиям магнитного поля и является силой отталкивания. Понятно, что при смене направления движения тела или магнитного поля гравимагнитная сила, напротив, будет

центростремительной и дополнять силу тяготения. По-видимому, этим объясняется двойственное поведение «Пионеров», которые в разных участках гравитационных полей показывали то положительное, то отрицательное дополнительное (сверх ньютоновского) ускорение.

Гравимагнитная сила F_{gm} пропорциональна отношению v^2/C^2 , и поскольку $C \gg v$, то она должна быть очень мала по сравнению с силой тяготения. Её величина также зависит от угла $\text{Sin}\alpha$, под которым движущееся тело пересекает силовые линии. Максимальное значение гравимагнитной силы наблюдается при пересечении силовых линий под углом 90^0 , когда $\text{Sin}\alpha=1$. Такая ситуация имеет место только для не вращающихся тел. У вращающихся тел силовые линии в значительной мере концентрически ориентированы и их пересечение происходит под острыми углами, что приводит к значительному снижению гравимагнитной силы.

3. Силы отталкивания Луны и Земли

Достоверно установлено [4], что Луна удаляется от Земли на 3,8 см, а Земля от Солнца на 15 см в год. Объясняют это явление приливным трением или рядом других менее вероятных причин: изменение гравитационной константы, скорости света и других факторов. Более вероятной причиной этого явления на наш взгляд является гравимагнетизм, который может индуцироваться при движении орбитальных тел в магнитном поле центрального тела. Приведенная выше формула (1) позволяет выполнить оценочные расчёты.

Помимо формулы (1) гравимагнитную силу F_{gm} можно рассчитать по уравнению 2-го закона Ньютона (2), так как нам известны массы Луны, $7,35 \cdot 10^{25}$ г и Земли $5,976 \cdot 10^{27}$ г, время и величины их перемещения:

$$F_{gm} = am, \quad (2)$$

где F_{gm} - гравимагнитная сила отталкивания, m - масса орбитального тела, a - ускорение.

Ускорение можно рассчитать по уравнению для равноускоренного прямолинейного движения без начальной скорости:

$$a = 2s/t^2, \quad (3)$$

где s - перемещение (путь) соответственно равное для Луны 3,8 см и для Земли 15 см, t - продолжительность перемещения $31,56 \cdot 10^6$ с. Подставив эти величины в формулу (3), получим значения гравимагнитных ускорений соответственно для Луны $0,7630 \cdot 10^{-14}$ и Земли $3,012 \cdot 10^{-14}$ см/с². По формуле (2) рассчитаем гравимагнитную силу отталкивания, вызывающую удаление Луны и Земли от центральных тел. Для Луны эта сила равна $5,608 \cdot 10^{11}$ дин, для Земли $1,71 \cdot 10^{14}$ дин.

Теперь сопоставим полученные результаты с расчётными данными по формуле (1), количественно отражающей явление гравимагнетизма. Поскольку угол ориентации силовых линий $\acute{\alpha}$ неизвестен, выполним сначала расчёт для случая, когда орбитальное тело пересекает силовые линии под прямым углом, то есть для $\text{Sin}\acute{\alpha} = 1$.

Подставив в формулу (1) значение орбитальной скорости Луны $v_{om} = 1,023 \cdot 10^5$ см/с, скорость гравитационного излучения $C = 2,32 \cdot 10^8$ см/с, гравитационную постоянную $G = 6,672 \cdot 10^{-8}$ см³/гс², массу Земли $M_z = 5,976 \cdot 10^{27}$ г, массу Луны $M_{л} = 7,35 \cdot 10^{25}$ г и расстояние от Земли до Луны $R_{me} = 3,844 \cdot 10^{10}$ см найдём величину гравимагнитной отталкивающей силы при радиальной ориентации силовых линий, то есть при $\acute{\alpha} = 90^0$ $F_{gm} = 3,855 \cdot 10^{20}$ дин. Подставив в формулу (1) рассчитанное ранее значение F_{gm} по формуле (2) по удалению Луны от Земли определим $\text{Sin}\acute{\alpha} = 0,1455 \cdot 10^{-10}$. Откуда найдём угол между направлением движения Луны и силовыми линиями гравимагнитного поля $\acute{\alpha} = 8,366 \cdot 10^{-10}$ град.

Аналогичным образом выполним расчёт для удаления Земли от Солнца, с использованием следующих величин: орбитальная скорость Земли $v_{oe} = 20,77 \cdot 10^5$ см/с, масса Солнца $1,989 \cdot 10^{33}$ г, масса Земли $5,976 \cdot 10^{27}$ г, расстояние от Земли до Солнца $1,496 \cdot 10^{13}$ см. Величина гравимагнитной отталкивающей силы при радиальной ориентации силовых линий $5,811 \cdot 10^{23}$ дин, $\text{Sin}\acute{\alpha} = 0,2928 \cdot 10^{-10}$. Угол между направлением движения Земли и гравимагнитными силовыми линиями $1,703 \cdot 10^{-10}$ град.

Как Луна, так Земля обращаются по элитным (разрешённым) орбитам с высокой степенью концентрической ориентации силовых линий, что обеспечивает обращение без пересечения силовых линий и соответственно без потребления энергии на излучение. Полученные данные о малом угле между направлением движения орбитальных тел (Луна, Земля) и гравимагнитных силовых линий подтверждают эту особенность элитных орбит.

4. Зависимость силы отталкивания от радиуса

Из формулы (1) на первый взгляд следует, что гравимагнитная сила отталкивания растёт квадратично с уменьшением радиуса. Но это не так. Например, в атомных системах с аналогичными количественными зависимостями сила отталкивания при уменьшении радиуса увеличивается пропорционально радиусу в пятой степени[1]. Более крутой рост силы отталкивания обусловлен зависимостью от радиуса орбитальной скорости v и $\sin\alpha$. Рассмотрим вопрос более детально.

По аналогии с атомными системами в соответствии с принятой нами концепцией будем рассматривать движение тела по орбите как поток массы (подобно электрическому току) и применим для оценки возникающей силы отталкивания закон Ампера, выражаемый формулой:

$$F = IBl \sin\alpha. \quad (4)$$

где F - сила Ампера, действующая на отрезок проводника длиной l с силой потока массы I (подобно силе электрического тока), находящейся в магнитном поле B . Пересечение линий напряжённости происходит под прямым углом, поэтому $\sin\alpha = 1$. В качестве элемента l принимается длина окружности (виток орбиты) $2\pi R$. Вопрос о возможности количественного описания сил отталкивания законами Лоренца-Ампера решается, если установить зависимость силы F в уравнении (4) от радиуса атома. Ниже даётся анализ этой зависимости.

Напряжённость магнитного поля B по закону Био-Савара-Лапласа выражается величиной пропорциональной в нашем случае силе потока массы I и обратно пропорциональной квадрату радиуса R :

$$B = k I / R^2, \quad (5)$$

где k - коэффициент пропорциональности.

Силу потока массы I определим, исходя из следующих соображений. При каждом обороте орбитального тела через сечение орбиты будет перенесёна масса m , равная массе орбитального тела. За единицу времени окажется перенесённым масса nm , где n - число оборотов орбитального тела на орбите в единицу времени. Так как сила потока массы I численно равна массе,

перенесённой в единицу времени, то вращающееся на орбите тело эквивалентно потоку массы силой:

$$I = nm. \quad (6)$$

Число оборотов $n = v/2\pi R$, откуда:

$$I = vm/2\pi R, \quad (7)$$

Учитывая, что орбитальная скорость орбитального тела обратно пропорциональна квадратному корню из радиуса $v \sim 1/R^{0.5}$, уравнение для силы потока массы получит вид:

$$I = k_2 m/2\pi R^{1.5}, \quad (8)$$

Подставив полученное значение силы потока массы в уравнение (5), получим уточнённое выражение для напряжённости магнитного поля в зависимости от радиуса:

$$B = k_3 m/2\pi R^{3.5}, \quad (9)$$

После проведенных преобразований мы имеем уточнённые значения силы потока массы I в уравнении (8) и магнитной напряжённости B в уравнении (9). Подставив эти значения в уравнение силы (в данном случае потока массы) Ампера (4), найдём, что она, то есть сила отталкивания, изменяется обратно пропорциональна радиусу в пятой степени:

$$F_{gm} \sim 1/r^5, \quad (10)$$

Таким образом, базируясь на классических электродинамических представлениях без использования понятия об отталкивании за счёт антигравитации, нами показано, что при сближении космических тел между ними возникает сила отталкивания, величина которой обратно пропорциональна расстоянию между телами в пятой степени.

Выводы

1. Источником возникновения космической силы отталкивания является гравимагнитная сила, возникающая при динамическом взаимодействии движущегося тела с гравитационным полем по аналогии появления силы Лоренца-Ампера в электродинамике.
2. Гравитационные и гравимагнитные силы имеют единую природу, В основе гравимагнитных сил лежит нормальное напряжение, появляющееся при сдвиговой деформации гравитационного поля. Оно имеет две симметричных составляющих, приложенных к боковым граням элементарного объёма. Эти составляющие образуют замкнутые кривые напряжённости, что характерно для магнитных полей.
3. Удаление Луны от Земли на 4 см и Земли от Солнца на 15 см в год объясняется действием гравимагнитных сил. Эти силы очень малы вследствие высокой концентрической ориентации силовых линий в элитных орбитах. Даётся количественная оценка угла этой ориентации.
4. Показано, что сила отталкивания изменяется обратно пропорциональна радиусу в пятой степени.

Литература

1. А.Т. Серков, А.А. Серков, Микрогравитация, электричество, силы притяжения и отталкивания в атоме, <http://sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/12915.html>
2. А.В. Фатьянов, О величине магнитного поля Земли, <http://fatyf.narod.ru/about-earth-magnit.htm>
3. С.Э. Фриш, А.В. Тиморева, Курс общей физики, М. 1952, , т.2, с.437.
4. Sky and Telescope, 01 июня 2009.

Глава 7. Гравитационное излучение и его детектирование

Краткое содержание

Описано два вида гравитационного излучения за счёт сдвиговой деформации поля при вращении тела и при его орбитальном движении.

Сдвиговая деформация гравитационного поля имеет две составляющих нормальных напряжений перпендикулярных направлению распространения гравитационной волны G и B . Это векторы гравитационной и гравимагнитной напряженности. При вращении или орбитальном движении тела по окружности на 360° происходит изменение направления векторов по отношению к выбранной внешней системе координат, и величина векторов напряжённостей описывает полную волну.

Энергия излучения при вращении тела связана с вековым замедлением скорости вращения космических тел. Энергия излучения при движении орбитальных тел обусловлена уменьшением потенциальной энергии орбитального тела вследствие перехода на низкопотенциальную орбиту. Энергетические превращения, связанные с гравитационным излучением, рассмотрены на примере эволюции орбиты спутника Луны Smart-1/

1. Введение

Типичное общепризнанное определение проблемы звучит обычно так: гравитационное излучение – это излучение гравитационных волн телами (массами), движущимися с переменным ускорением. Общая теория относительности (релятивистская теория тяготения) А.Эйнштейна предсказывает существование возмущений гравитационного поля, имеющих характер гравитационных волн, распространяющихся в вакууме со скоростью света. В отличие от электромагнитного излучения энергия гравитационного излучения обратно пропорциональна расстоянию в пятой степени, тогда как в электродинамике в третьей степени. Такое различие объясняется квадрупольным излучением гравитационных волн.

«В мощных гравитационных полях, создаваемых массивными космическими объектами, пространство-время искривлено очень сильно. А если такой объект совершает колебательное или вращательное движение,

кривизна меняется. Распространение этих изменений (возмущений) в пространстве рождает «волны кривизны», которые и получили название гравитационных волн» [1]

В предлагаемой работе в основу положена концепция (см.глава1), согласно которой гравитационное поле рассматривается как упруго-вязкое тело. При периодической деформации поля вследствие вращения или орбитального движения тел происходит сдвиговая деформация (возмущение поля), которая распространяется в пространстве в виде гравитационных волн.

2. Два вида гравитационного излучения

Образование гравитационной волны можно представить себе следующим образом. Сдвиговая деформация гравитационного поля показана в главе 6 на рис.1. Две составляющих нормальных напряжений перпендикулярных направлению распространения гравитационной волны обозначим G и B . Это векторы гравитационной и гравимагнитной напряженности. При вращении или орбитальном движении тела по окружности происходит изменение направления векторов по отношению к выбранной внешней системе координат. При повороте на 360^0 величина напряжённостей описывает полную волну. Колебание напряжённостей G и B происходит аналогично электромагнитному излучению во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Деформация гравитационного поля при вращении тела вокруг своей оси и при орбитальном движении существенно отличаются друг от друга. Поэтому справедливо говорить о двух видах гравитационного излучения.

При вращении космического тела вокруг своей оси деформации подвергается пограничный («пристенный») слой поля, который вращается вместе с телом. В этом слое наблюдается градиент скорости. В области непосредственно примыкающей к поверхности тела скорость равна линейной скорости поверхности тела. Далее она убывает по логарифмическому закону вплоть до нулевого значения. Вследствие разности скорости происходит сдвиговая деформация приграничного слоя поля и при полном обороте тела векторы гравитационной и гравимагнитной напряженности описывают полный волновой цикл. Схема образования гравитационной волны при вращении тела показана на рис.1.

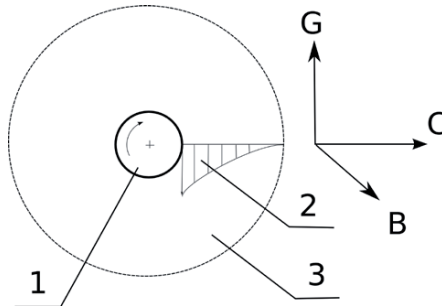


Рис.1. Схема гравитационного излучения при вращении космического тела: 1- вращающееся космическое тело, 2- профиль скоростей в пристенном слое гравитационного поля, 3- зона концентрической ориентации силовых линий поля, v - линейная скорость, G и B - векторы гравитационной и гравимагнитной напряжённости, C - направление распространения гравитационной волны.

Важно заметить, что из-за большой кривизны поверхности распространение гравитационной волны будет происходить с быстрым убыванием её интенсивности, так что на сравнительно небольшом расстоянии от поверхности тела интенсивность практически затухает.

Этот вид излучения имеет большое значение для образования элитных орбит, то есть орбит, движение по которым орбитальных тел происходит без потребления энергии, без излучения. Закономерности образования таких орбит рассмотрены в главе 4. Градиент скорости во вращающемся слое поля приводит к концентрической ориентации силовых линий поля, при которой обращение тела по орбите происходит без пересечения силовых линий и излучения.

Другой вид гравитационного излучения происходит при орбитальном движении космического тела. Его схема показана на рис.2. Вокруг центрального тела (1) массой M_1 по орбите (2) обращается орбитальное тело (3). При этом возможны два случая: 1- центральное тело неподвижно, 2- центральное тело вращается относительно своей оси.

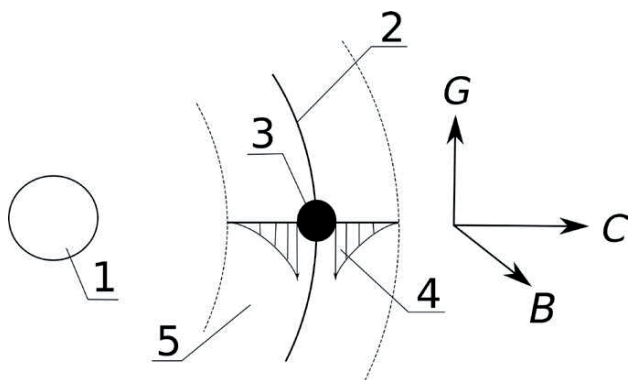


Рис.2. Схема гравитационного излучения при движении орбитального тела: 1- центральное космическое тело, 2- траектория орбиты, 3- орбитальное космическое тело, 4- профиль скоростей, 5- зона повышенной ориентации силовых линий, G и B- векторы гравитационной и гравимагнитной напряжённости, C- вектор скорости распространения гравитационного излучения.

В первом случае силовые линии исходят из центрального тела радиально, и движущееся орбитальное тело пересекает их под прямым углом. В соответствии с уравнением Лоренца-Ампера (1) оно испытывает максимальное сопротивление и излучает максимум энергии.

$$F_{gm} = (v/C)^2 GM_1 M_2 / R^2 \sin \acute{\alpha}, \quad (1)$$

где v - орбитальная скорость, C - скорость гравитации, G - гравитационная постоянная, M_1 и M_2 - масса центрального и орбитального тела, R - радиус орбиты, $\acute{\alpha}$ - угол, под которым орбитальное тело пересекает силовые линии.

При радиальном расположении силовых линий $\sin \acute{\alpha} = 1$ гравимагнитная сила F_{gm} имеет максимальное значение и интенсивность гравитационного излучения самая высокая.

В случае вращающегося центрального тела под действием сдвиговых напряжений силовые линии получают круговую ориентацию. Излучение в этом случае происходит только при неполной ориентации, когда пересечение происходит под острыми углами и $\sin \acute{\alpha} < 1$. В области элитных орбит силовые линии расположены концентрически и орбитальное тело движется, не пересекая их. Гравитационное излучение в этом случае отсутствует.

3. Энергия гравитационного излучения

При сближении двух тяготеющих тел с массами m и M по прямой, соединяющей их центры, то есть без пересечения силовых линий, вся потенциальная энергия их тяготения перейдёт в кинетическую. Соблюдается закон сохранения энергии: «для замкнутой механической системы её полная энергия E , равная сумме кинетической E_k и потенциальной энергии E_p , остаётся постоянной». В самом деле, тело с массой m , поднятое на высоту h , имеет потенциальную энергию:

$$E_p = mgh, \quad (1)$$

где g -ускорение земного тяготения.

При падении тела с высоты h оно приобретёт скорость:

$$v^2 = 2gh, \quad (2)$$

а его кинетическая энергия возрастёт до:

$$E_k = mv^2 / 2 \quad (3)$$

Подставив в (3) значение скорости из (2), получим:

$$E_k = m \cdot 2gh / 2 = mgh, \quad (4)$$

т.е. потенциальная энергия полностью перешла в кинетическую. Так происходит при свободном падении тела без пересечения гравитационных силовых линий.

Иная ситуация при орбитальном движении. Орбитально движущееся тело пересекает радиально расположенные силовые линии, испытывает гравитационное сопротивление, и часть его энергии идёт на излучение.

В соответствии с теоремой вириала Р. Клаузиуса для тел, взаимодействующих обратно пропорционально квадрату расстояния, уменьшение потенциальной энергии E_p равно удвоенному повышению кинетической энергии E_k , то есть:

$$E_p = 2E_k, \quad (5)$$

Переход орбитального тела с орбиты R_1 на более низкую орбиту R_2 сопровождается изменением потенциальной E_p и кинетической энергии E_k в размере:

$$E_p = GMm/R_1 - GMm/R_2 = GMm(1/R_2 - 1/R_1), \quad (6)$$

$$E_k = 0,5mv_2^2 - 0,5mv_1^2 = 0,5m(GM/R_2 - GM/R_1) = 0,5GMm(1/R_2 - 1/R_1). \quad (7)$$

Из приведенных уравнений (6) и (7) видно, что при переходе с орбиты R_1 , на более низкопотенциальную орбиту R_2 в кинетическую энергию превращается только $0,5E_p$. Вторая половина потенциальной энергии исчезла!? Она пошла на преодоление внешних сил, которые позволили перейти телу с орбиты R_1 на орбиту R_2 . Внешние силы – это в около земном пространстве чаще всего аэродинамическое сопротивление или возмущающее действие тяготения третьего (третьих) тела. Ни в одном из литературных источников не упоминается, что внешней тормозящей силой может быть, и фактически является, гравитационное сопротивление, обусловленное пересечением силовых линий поля, а «исчезнувшая» половина потенциальной энергии реализуется в виде гравитационного излучения. В статье [3] указывается, что потенциальная энергия идёт на увеличение «кинетической энергии поступательного теплового движения частиц вещества». В работе [4] отмечается, «что отрицательная потенциальная энергия звезды по абсолютной величине вдвое больше тепловой энергии. Эта, странная на первый взгляд, особенность имеет простое объяснение: звезда, излучая, медленно сжимается. При сжатии потенциальная гравитационная энергия, которая по модулю в два раза больше, превращается в кинетическую энергию падения слоёв звезды».

Недостаточно чёткое объяснение энергетических превращений при орбитальных переходах даётся в курсе П.Эльясберга [5], который весьма популярен среди практических расчётчиков траекторий полёта искусственных спутников Земли. «При возмущающем ускорении противоположном направлению полёта спутник движется по сворачивающейся спирали. В этом случае скорость полёта возрастает, а период обращения уменьшается. Подобный, на первый взгляд, парадоксальный характер движения объясняется тем, что под действием возмущающей силы увеличивается механическая энергия спутника». Возмущающая сила в данном случае является той внешней силой, которая «вбирает» в себя вторую половину потенциальной энергии и тем самым обеспечивает переход спутника на низкопотенциальную орбиту, на которой более высокая скорость и меньший период обращения предписывается кинематикой орбитального движения. В качестве внешней возмущающей силы

в данном случае могло бы быть любое другое сопротивление – аэродинамическое, гравитационное, которое поглощает вторую половину потенциальной энергии, равную $mv^2/2$.

В атомных системах, где так же имеет место обратно квадратичная зависимость, при переходе электрона с одной орбиты на другую половина потенциальной энергии идёт на увеличение орбитальной скорости электрона, а вторая половина на излучение кванта электромагнитной энергии. Учитывая формально одинаковые энергетические зависимости, можно предположить, что такой же механизм имеет место в гравитационных системах. Орбитальное тело, пересекая силовые линии центрального тела, испытывает гравитационное сопротивление и торможение с соответствующим изменением орбиты и гравитационным излучением. Таким образом, о гравитационном излучении можно судить по эволюции орбиты, если она не вызвана другими факторами (возмущающее влияние третьего тела, сопротивление атмосферы, магнитных полей, солнечного ветра и др.). Изменение параметров орбиты, вызванное гравитационным сопротивлением, позволит рассчитать энергию излучения и таким образом судить об амплитуде волн гравитационного излучения.

4. Детектирование гравитационного излучения

Все существующие методы поиска гравитационных волн реализуются «посредством соответствующего силового действия» [2]. При этом исследователи столкнулись с трудностью, обусловленной необходимостью детектировать амплитуды колебаний до $h \sim 10^{-22}$ при их небольшой продолжительности (секунды).

В свете изложенного выше представляет интерес «энергетический» подход к изучению гравитационного излучения, при котором измеряемые экспериментальные величины могут быть значительно больше, а сами измерения проводятся в течение длительных промежутков времени.

Первый вид гравитационного излучения, генерируемый вращающимся космическим телом, по-видимому, можно характеризовать по замедлению скорости вращения тел. Второй вид, обусловленный движением орбитального тела удобнее изучать по эволюции орбиты тела. Ниже приводится пример оценки гравитационного излучения по изменению орбиты спутника Луны Smart-1.

Предложенный механизм превращения потенциальной энергии в кинетическую и энергию гравитационного излучения в соответствии с теоремой вириала, см. уравнения (5), (6) и (7) подтверждается на примере

эволюции орбитального движения спутника Луны Smart-1, который запущен Европейским космическим агентством в октябре 2004 г. С 28.02.05 по 18.07.05 г. (140 дней) он находился в «свободном» полете, т.е. без включения двигательной установки. За это время среднее расстояние от Луны уменьшилось с $3,413440 \cdot 10^8$ до $3,402511 \cdot 10^8$ см. Соответственно орбитальная скорость спутника повысилась с $1,198424 \cdot 10^5$ до $1,200470 \cdot 10^5$ см/с. При переходе с орбиты 3413,44 км на орбиту 3402,51 км потенциальная энергия снизилась на: $E_p = mgh = 0,367 \cdot 10^6 \cdot 42,2 \cdot 0,010929 \cdot 10^8 = 0,169 \cdot 10^{14}$ эрг. В кинетическую энергию перешла только половина этой величины: $E_k = 0,5m(v_2^2 - v_1^2) = 0,090 \cdot 10^{14}$ эрг. Вторая половина пошла на гравитационное торможение и диссипировала в окружающее пространство в виде гравитационного излучения. Точное количественное совпадение потенциальной и кинетической энергии с условием (1) подтверждает этот вывод.

Параметры гравитационных волн можно рассчитать по энергии излучения, числу витков спутника и радиусу его орбиты. Амплитуда волны рассчитывается по уравнению:

$$E = K \cdot A^2 / 2. \quad (8)$$

где E- энергия, K-коэффициент пропорциональности, A- амплитуда. На данном этапе ведётся уточнение коэффициента пропорциональности K.

Таким образом, гравитационное излучение можно количественно характеризовать по эволюции орбит таких объектов, где учёт всех известных возмущающих факторов не дает исчерпывающего объяснения наблюдаемым отклонениям от закона тяготения. К числу таких объектов можно отнести смещение перигелия Меркурия, ускорение Фобоса (спутник Марса), а также аномальное ускорение спутников Лагос и Пионер. Возможно, окажется целесообразным запуск специальных пробных спутников, по эволюции орбит которых можно изучать гравитационное излучение.

Выводы

1. Гравитационное излучение генерируется путём периодической сдвиговой деформации гравитационного поля при вращательном или орбитальном движении тел. Деформация осуществляется в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Деформированные участки распространяются в пространстве в виде гравитационных волн.

2. Гравитационная энергия, излучаемая при вращательном движении космических тел, может быть охарактеризована по вековому замедлению линейной скорости вращения этих тел.
3. Гравитационное излучение, генерируемое за счёт пересечения силовых линий при движении орбитального тела, сопровождается торможением тела и переходом его на более низкопотенциальную орбиту. Снижение потенциальной энергии идёт в равных количествах на повышение кинетической энергии тела и гравитационное излучение. Это соотношение количественно подтверждено по эволюции орбиты спутника Луны Smart-1.

Литература

1. А Голубев, Наука и жизнь» № 11, 1969 г.; № 1, 1972 г.; № 8, 1989 г.).
2. В. Руденко, Поиск гравитационных волн, 2007, Изд. Век-2, с.8.
3. Д.А. Франк-Камеенецкий, Физика космоса, М., Изд. «Советская Энциклопедия», 1976, с.157.
4. А.М. Черепашук, «Астрономия: век 21», Изд. «Век 2», Фрязино, 2007, с.237.
5. П.Е.Эльясберг, «Введение в теорию полёта искусственных спутников Земли», М., 1965, Изд. «Наука», с.72.

Глава 8. Кольца в спутниковых системах

Краткое содержание

Установлена связь между расстоянием от планет до колец и параметрами вращения планет, которые выражены в виде корня квадратного из произведения массы планеты на период её вращения. Высказано предположение, что пояс астероидов в Солнечной системе и радиационный пояс Земли относятся к одной группе явлений образования кольцевых структур путём динамических изменений в окружающем гравитационном поле.

1. Введение

Длительное время явление колец у Сатурна считалось уникальным, присущим только этой планете. Однако сначала предсказание, потом открытие колец у Юпитера, а затем у Урана и Нептуна позволяет сделать вывод об универсальности, всеобщности этого явления. В этой работе предлагается и обосновывается предположение, что сто образование колец в спутниковых системах связано с параметрами вращения центральных тел.

2. Планетные кольца

В таблице 1 представлены данные о расстояниях от центрального тела, вокруг которого начинается образование колец R_r , числе колец n , их ширине b и толщине δ . Кольца состоят из частиц размером от нескольких см до тел размером 4-6 км, которые двигаются по орбитам близким к круговым. Принято считать, что они представляют собой материал несформировавшихся спутников из протопланетного облака. Понятно, что в этом случае параметры спутников должны носить случайный характер. Однако это не совсем так.

Таблица 1. Параметры колец в спутниковых системах

Спутни ковая система	R_r , см. 10^8	Число колец, n	b , см. 10^8	δ , см. 10^5	$(m\tau)^{0,5}$, $\cdot 10^{16}$	$R_r/$ $(m\tau)^{0,5}$ $\cdot 10^{-9}$	$R_r/$ $m^{0,5}$ $\cdot 10^{-6}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Юпитер	119,3	1	9,0	30	25,95	4,60	8,84
Сатурн	71,9	7	66,4	2-20	14,48	4,97	9,54
Уран	41,9	11	9,4	-	7,43	5,78	14,30
Нептун	42,0	3	21,0	-	8,18	5,13	13,17

Рассмотрим вопрос о возможной связи параметров колец с параметрами вращения центральных тел. В таблице 1 в столбцах 7 и 8 представлены отношения расстояний от центрального тела до начала образования колец R_r к комплексу $(m\tau)^{0,5}$ и массе центрального тела m . Комплекс $(m\tau)^{0,5}$, представляющий собой корень квадратный из произведения массы на период вращения центрального тела, наиболее полно и точно, как было показано ранее, см. главу 3, выражает связь с элитными (разрешёнными) орбитами.

3. Кольца и вращение планет

Из представленных в таблице 1 данных видно, что комплекс $(m\tau)^{0,5}$ позволяет установить достаточно тесную связь между расстоянием, на котором начинается образование колец и параметрами вращения центрального тела. Отношение $R_r/(m\tau)^{0,5}$, см. столбец 7, остаётся постоянным в пределах $\pm 12\%$, несмотря на то, что R_r изменяется в 2,8 раза, масса центрального тела в 22 раза и период вращения в 1,9 раза.

Как можно физически представить себе связь между расстоянием до точки начала образования колец с одной стороны, массой и скоростью вращения центрального тела с другой? Наиболее простым и наиболее вероятным объяснением на наш взгляд является предположение, что вращающееся центральное тело вызывает вокруг себя такое изменение окружающего пространства, которое делает возможным образование колец

С окружающим пространством центральное тело связано только гравитационным полем. Следовательно, вращение центрального тела вызывают изменения в динамике гравитационного поля, которые создают условия для образования и существования колец. Важны именно динамические изменения поля, зависящие от вращения центрального тела, так как связь между R_r и массой центрального тела значительно слабее.

Вероятнее всего частицы колец находятся на нулевой разрешённой орбите, понимаемой в том смысле, как это было изложено в главе 3. Таким образом, расстояние от центрального тела до точки начала образования колец не является случайной величиной, а явление образования колец уникальным, как это считалось ранее.

Из других параметров ширина зоны, по-видимому, имеет в своей основе какие-то количественные взаимосвязи между параметрами системы. наибольшая ширина зоны колец у Сатурна $66,4 \cdot 10^8$ см (см. столбец 4). Эта величина резко выделяется в сравнении с другими планетами $9,0 \cdot 10^8$, $9,4 \cdot 10^8$ и

$21,0 \cdot 10^8$ см соответственно у Юпитера, Урана и Нептуна. Вероятнее всего большая ширина зоны колец у Сатурна связана с его резко отличающейся низкой плотностью $0,69 \text{ г/см}^3$ по сравнению с другими планетами. Но эта связь неоднозначна.

Что касается других параметров, а именно: число колец, их толщина и размеры тел, составляющих кольца, то для оценки их закономерности, задаваемой параметрами вращения центрального тела и случайности, обусловленной захватом материала из окружающего пространства, необходим дополнительный анализ.

4. Универсальность явления образования колец

Вопрос ширины зоны образования колец имеет особое значение применительно к планетной системе, к проблеме образования пояса астероидов. Естественным образом возникает вопрос, относится ли пояс астероидов к явлению образования колец? Если принять, что пояс астероидов начинается на расстоянии $324 \cdot 10^{11}$ см от Солнца, то отношение этой величины к параметру $(m\tau)^{0,5} = 6,61 \cdot 10^{19}$ будет равно $49,0 \cdot 10^{-8}$, что близко по порядку величины и всё же в 10 раз больше, чем для спутниковых систем.

Можно предположить, что зона образования колец в планетной системе начинается ближе к центральному телу (Солнцу), скажем на расстоянии $33,8 \cdot 10^{11}$ см, но фактически она реализоваться не может из-за захвата материала планетами земной группы. В этом случае планеты земной группы оказываются в зоне колец. Аналогичная ситуация имеет место в спутниковых системах. В каждой из них в зоне колец находится один-два малых спутника, но из-за малости их массы они не могут «вычерпывать» вещество на себя.

Средняя величина отношения $R_p/(m\tau)^{0,5}$ для четырёх спутниковых систем равна $5,12 \cdot 10^{-8}$. С учётом этой величины и соответствующих значений комплексов $(m\tau)^{0,5}$ можно рассчитать расстояния, на которых могут образовываться кольца у Земли и Марса. Они оказываются соответственно равными 5,13 и 0,47 тысяч км от поверхности планет. В этой связи можно отметить, что у Земли наблюдаются радиационные пояса, первый из которых расположен на расстоянии 4,0, а второй 17 тыс.км от поверхности [1]. Недавно [2] открыт третий промежуточный пояс. Впрочем, эти приведенные величины могут не иметь значимости, так как планеты земной группы имеют резко отличающуюся плотность.

Таким образом, образование колец в спутниковых системах или по меньшей мере расстояние от центрального тела на котором начинается

образование колец зависит от массы и скорости вращения планеты, что можно связать с изменениями характера гравитационного поля, вызываемыми вращением планеты.

Выводы

1. Получена линейная зависимость с точностью 13% между расстоянием от планеты до начала образования колец и комплексом, представляющим корень квадратный из произведения массы планеты на период её вращения.
2. Высказано предположение, что зависимость образования колец у планет обусловлена изменениями в ориентации силовых линий гравитационного поля вызванного вращением планет.

Литература

1. А.М. Гальпер, Радиационный пояс Земли, <http://www.astronet.ru/db/msg/1171214/galper.html>
2. <http://othereal.ru/uchenye-nasa-ozadacheny/>

Глава 9. Распределение масс планет и спутников по орбитальным радиусам

Краткое содержание

Распределение масс и плотностей планет и спутников по орбитальным радиусам задаётся расстоянием между соседними разрешёнными (элитными) орбитами и напряжённостью гравитационного поля. На орбите не может находиться космическое тело с массой или плотностью выше заданной. В связи со случайным характером захвата тел на орбиты их масса и плотность может быть ниже заданной, чем объясняется отсутствие строгой закономерности в распределении масс планет и спутников.

1. Введение

Существование определённой закономерности в распределении масс планет и спутников и их плотностей в зависимости от радиуса в планетной и спутниковых системах не вызывает сомнений. Большие по размерам центральные тела имеют более крупные спутники. Масса планет и спутников растёт, а их плотность падает с увеличением расстояния от центрального тела. По этому признаку орбитальные тела иногда подразделяют на группы внутренних, средних и внешних тел. Внутренние, как правило, имеют небольшие размеры и высокую плотность. Средние характеризуются наибольшей регулярностью изменения массы и плотности. Наконец, внешним орбитальным телам присуще отсутствие определённой закономерности по массе и плотности, а также по параметрам их орбит.

Закономерностями в распределении масс планет и спутников обычно занимается космогония, в которой те или иные особенности в распределении масс служат критерием достоверности выдвинутых теорий происхождения Солнечной системы. Наибольшее признание получили взгляды, согласно которым космические тела образовались путём аккреции, то есть захвата вещества флуктуационными центрами из окружающего однородного диска или облака со струйными потоками под действием гравитационного притяжения или электромагнитных сил, возникающих в струйных потоках.

Однако ни одна из выдвинутых аккреционных теорий не даёт удовлетворительного объяснения различий в химическом составе соседних тел, ни тем более физически обоснованных количественных закономерностей

изменения масс и плотности тел в планетной и спутниковых системах в зависимости от радиуса.

Наиболее отчётливо несостоятельность чисто аккреционных теорий стала очевидной после анализа лунного грунта, когда было показано, что два соседних космических тела, Земля и Луна, которые в соответствии с теорией аккреции должны быть одинаковыми, имеют разный химический состав и возраст. В связи с этим всё большее распространение получает теория планетной и спутниковых систем путём захвата дрейфующих в пространстве космических тел. Захват Луны и спутников с обратным движением считается наиболее вероятным [1, 2].

В излагаемой ниже гипотезе о закономерности распределения масс образование планетных и спутниковых систем путём захвата рассматривается как универсальный механизм, по которому происходит заполнение вакантных разрешённых (элитных) орбит, задаваемых параметрами вращения центральных тел, причём для каждой орбиты характерно предельное значение массы и плотности орбитального тела.

2. Гипотеза о распределении масс по орбитальному радиусу

Образование гравитационных планетарных систем происходит путём захвата центральным телом пролетающих из окружающего пространства орбитальных тел под влиянием третьего (третьих) тел. Первоначальная сильно вытянутая эллиптическая орбита эволюционирует в круговую под действием двух сил: силы сопротивления орбитальному движению, обусловленной сопротивлением окружающей физической среды (физический вакуум, эфир) и силой сопротивления, возникающей при пересечении гравитационных силовых линий, генерируемых центральным телом.

Лобовое сопротивление физической среды движущемуся орбитальному телу намного более эффективно, чем рассмотренное ранее (см. главу 1) касательное сопротивление, тормозящее вращение космических тел. Под действием лобового сопротивления физической среды происходит постепенный переход орбитального тела на более низкопотенциальную орбиту. Потенциальная энергия расходуется частично на повышение скорости на более низкой орбите и частично идёт на гравитационное излучение.

Торможение вследствие пересечения гравитационных линий происходит с разной интенсивностью в зависимости от ориентации силовых линий. Ориентация выражается $\text{Sin}\alpha$, где α угол, под которым пересекаются силовые линии. Ориентация изменяется от радиальной, когда $\text{Sin}\alpha = 1$ и сопротивление

максимально, до близкой к концентрической, где пересечение силовых линий происходит под малыми углами и сопротивление минимально. Это разрешённые, элитные орбиты. Переход на низкопотенциальные орбиты при этом практически не происходит. При определённом сочетании направлений орбитального движения и гравимагнитного поля (правило левой руки) возможно не снижение, а напротив, удаление орбитального тела от центрального. Этот случай был рассмотрен в главе 6 на примере удаления Луны от Земли.

Перемещение орбитальных тел на орбиты, расположенные ближе к центральному телу происходит избирательно относительно масс и плотностей орбитальных тел. По мере приближения к центральному телу уменьшается расстояние между соседними разрешёнными орбитами ΔR и повышается напряженность гравитационного поля. Это затрудняет переход на низкие орбиты крупных орбитальных тел и благоприятствует переходу меньших по массе орбитальных тел, но обладающих высокой плотностью. Всё это приводит к «сепарации» орбитальных тел по массе и плотности и в конечном итоге к определённому распределению масс по радиусу.

3. Плотность орбитальных тел

Разрешённые орбиты имеют ограничения по массе орбитальных тел и их плотности. При захвате орбита может быть занята телом, имеющим массу и плотность не выше разрешённой для данной орбиты. В то же время допустима меньшая масса и плотность. Поскольку захват является статистическим процессом, то есть массы и плотности захватываемых тел являются случайными величинами, то в планетной и спутниковых системах в принципе нельзя ожидать строгой количественной зависимости по этим показателям.

Однако в то же время, по-видимому, существует точная зависимость предельных величин разрешённых масс и плотностей от параметров вращающегося центрального тела и орбитального расстояния. Представляется целесообразным сделать попытку установить эту зависимость или хотя бы приблизиться к её пониманию. Усилия должны быть направлены на вскрытие этой зависимости, которая и является ключом к определению распределения масс орбитальных тел в планетной и спутниковых системах.

Рассмотрим изменение величины разрешённой массы в сечении планетной (спутниковой) системы. Можно предположить, что предельно допустимая масса планеты или спутника M_1 на разрешённой орбите

пропорциональна единичному объёму орбиты $v \approx hR^2$ и допустимой плотности ρ_0 на этой орбите:

$$M_1 \approx hv \rho_0, \quad (1)$$

Единичный объём орбиты пропорционален квадрату расстояния между соседними разрешенными орбитами и выбранной единичной толщине h . Сложнее с ρ_0 . Помимо расстояния от планеты она сложно зависит от параметров центрального тела: массы, скорости вращения и напряженности гравитационного поля.

Представляется целесообразным на данном этапе выразить эту зависимость через фактическую зависимость плотности орбитальных тел в планетной системе и системе Юпитера, где зависимость плотности орбитальных тел ρ_0 от расстояния до центрального тела R выражена достаточно точно:

$$\rho_0 = CR^{-0,5}, \quad (2)$$

В таблице 1 сопоставлены плотности планет и галилеевых спутников Юпитера с их орбитальными расстояниями R в степени 0,5. Чтобы установить степень взаимозависимости между указанными величинами рассчитывали коэффициенты корреляции. Наблюдается достаточно тесная связь. Для планетной системы коэффициент корреляции равен 0,90, для системы Юпитера 0,91. Следовательно, обратно пропорциональная зависимость допустимой плотности, адекватно выражается формулой (2).

При захвате космических тел из околосолнечного пространства планетная и спутниковые системы играют роль своего рода сортировочных машин. В случае захвата тела, обладающего высокой плотностью, скажем 3-4 г/см³, оно на внешних орбитах испытывает сравнительно высокое гравитационное сопротивление и переходит на внутренние орбиты, где благодаря высокой гравитационной напряженности разрешено обращение тел с высокой плотностью при минимальном гравитационном излучении. Тела с низкой плотностью продолжительное время остаются на внешних разрешённых орбитах.

Таблица 1. Корреляционная связь между плотностью планет и галилеевых спутников Юпитера и их расстоянием от центрального тела

Центральное тело	Орбитальное тело	Плотность орбитального тела, г/см ³	Расстояние от центрального тела, R ⁰⁵ · 10 ⁻⁷ см
1	2	3	4
Солнце	Меркурий	5,43	4,15
	Венера	5,25	3,04
	Земля	5,52	2,58
	Марс	3,95	2,10
	Юпитер	1,33	1,13
	Сатурн	0,69	0,84
	Уран	1,28	0,59
	Нептун	1,64	0,47
Коэффициент корреляции – 0,90			
			R ¹⁰⁻⁴
Юпитер	Ио	3,57	4,88
	Европа	2,97	3,86
	Ганимед	1,94	3,06
	Калисто	1,86	2,30
Коэффициент корреляции – 0,91			

Однако необходимо иметь в виду, что любая разрешённая орбита не является идеально разрешённой и торможение на ней всё же происходит. Поэтому даже тела с низкой плотностью хотя и медленно, но в конечном итоге переходят на более низкопотенциальные орбиты до тех пор, пока их масса не будет превышать предел, предписываемый расстоянием между двумя соседними орбитами ΔR .

Медленные эволюционные изменения в планетной и спутниковых системах, по-видимому, перемежаются со скачкообразными «революционными» преобразованиями. Постепенные изменения, помимо чисто гравитационных возмущений связаны с увеличением массы орбитальных тел за счёт непрерывно протекающих аккреционных процессов, замедления вращения центральных тел вследствие гравитационного сопротивления (излучения), торможения орбитальных тел из-за неполного соответствия параметрам разрешённой орбиты по массе, плотности, наклону и эксцентриситету орбиты. Накопление малых изменений приводит к критическому состоянию, которое сопровождается переходом на другую орбиту, столкновением с соседним телом

или падением на центральное тело. Существует равновесие между процессами аккреции и распада тел. Массы орбитальных тел есть отражение, слепок этого равновесия.

Подводя итоги, отметим, что в основе закономерности распределения масс орбитальных тел лежит разрешительный принцип. Вращающееся центральное тело, обладающее определённой массой и скоростью вращения, задаёт размеры орбит и гравитационную напряжённость в них, которые лимитируют размеры орбитальных тел и их плотность.

Заполнение вакантных разрешённых орбит происходит по механизму захвата. В связи со случайным характером этого процесса точная количественная зависимость между массой орбитальных тел и другими параметрами системы невозможна. Однако масса захватываемых тел не может превышать разрешённую, задаваемую расстоянием между соседними орбитами и напряжённостью гравитационного поля.

Выводы

1. Предложена гипотеза, согласно которой распределение масс по радиусу в планетной и спутниковых системах определяется расстоянием между соседними орбитами и гравитационной напряжённостью. Гипотеза подтверждается линейной зависимостью плотности орбитальных тел от величины их орбитальных радиусов при значении коэффициентов корреляции 0,90-0,91.
2. Отсутствие строгой количественной зависимости связано со случайным характером захвата орбитальных тел.

Литература

1. Х.Альвен, Г.Аррениус, Эволюция Солнечной системы, изд. «Мир», 1978, М., с.410.
2. Д.Вуд, Происхождение Луны, в книге «Спутники планет», изд. «Мир», 1980, М., с.561.

Глава 10. О происхождении планетной и спутниковых систем

Краткое содержание

Обобщены требования, которым должна удовлетворять современная теория происхождения Солнечной системы. Образование планетных и спутниковых систем состоит из двух типов процессов: «революционных» и эволюционных. К числу революционных относятся быстро протекающие процессы деления и захвата тел. К эволюционным процессам принадлежат конденсация, аккреция и постепенные изменения орбит вследствие гравитационного торможения и действия возмущающих сил. В результате постепенного изменения массы, увеличения размеров, гравитационного торможения и действия возмущающих сил орбитальная система теряет устойчивость и наступает этап революционных изменений. Небесные тела существовали всегда, а планетные и спутниковые системы образовывались или распадались путём их рекомбинации (механизм захвата) или катастроф, связанных с делением или слиянием центральных тел и переходом на другие орбиты орбитальных тел. Механизм аккреции работает в промежутке между этими революционными превращениями. Он выражается в постепенном изменении масс, накоплении вековых изменений орбит, которые в конечном итоге выражаются в «старении» системы, потере её устойчивости и преобразовании по механизмам захвата или деления.

1. Введение

Образование планетной и спутниковых систем возможно по трём механизмам:

- конденсация (аккреция) вещества, рассеянного в пространстве вокруг центров (ядер) флуктуационного происхождения,
- деление первичного тела на два или несколько вторичных тел за счёт соударения или под влиянием внешних возмущающих сил и
- гравитационный захват центральным телом одного или нескольких орбитальных тел.

Первому механизму уделяется наибольшее внимание. Начиная с гипотезы Канта-Лапласа об одновременном образовании тел Солнечной системы из протопланетного облака и завершая современными теориями Шмидта и Альвена, в которых учитываются новейшие достижения физики и химии. Следует подчеркнуть, что в этих теориях делается акцент на образовании самих

небесных тел из рассеянного вещества, в то время как в теориях деления и захвата имеют дело с уже существующими телами. Механизм деления детально рассмотрен для случая образования Солнечной системы (Джинс) и отделения Луны от Земли (Дарвин). Теория образования планетной и спутниковых систем путём гравитационного захвата приобретает всё большее значение. До сих пор слабой стороной этой теории была проблема объяснения диссипации гравитационной энергии. Однако, если принять, что гравитационное торможение по аналогии с электродинамикой происходит обратно пропорционально не пятой, а третьей степени скорости распространения гравитационного излучения, и что эта скорость равна $\sim 3,23 \cdot 10^8$ см/с, то эта проблема решается.

2. Требования к современной теории происхождения планетных и спутниковых систем

Современная теория происхождения планетных и спутниковых систем должна учитывать, согласовываться и объяснять следующие факты:

- плоскости орбит планет близки или совпадают с экваториальной плоскостью Солнца,
- все планеты обращаются вокруг Солнца в направлении, совпадающем с направлением вращения Солнца,
- большинство спутников обращаются вокруг планет в том же направлении, в котором вращаются планеты,
- экваториальные плоскости планет могут существенно отклоняться от плоскостей их орбит (Земля 23^0 , Марс 24^0 , Сатурн 26^0 , Уран 98^0 и Нептун 29^0),
- планеты, не обладающие собственным абсолютным вращательным движением вокруг своей оси или обладающие малой скоростью – Меркурий и Венера, не имеют спутников,
- планетные и спутниковые расстояния до центральных тел зависят от параметров вращения центральных тел,
- в центральных телах сосредоточена основная масса систем (у Солнца 99%), но на их долю приходится ничтожная доля кинетической энергии (у Солнца 2%),
- образование колец у планет является универсальным явлением и зависит от параметров вращения планет, выраженных в виде комплекса $(MT)^{0,5}$,
- наблюдается вековое замедление скорости вращения Солнца и планет. У Земли оно равно 0,0015 с за 100 лет,

- имеется сила торможения искусственных спутников вне атмосферы, которая удовлетворительно описывается уравнением Лоренца, при скорости распространения гравитационного излучения $(1,64 \div 7,15) \cdot 10^8$ см/с.

3. Гипотеза о происхождении планетной и спутниковых систем

Сущность предлагаемой гипотезы состоит в том, что образование планетных и спутниковых систем состоит из двух типов тесно связанных между собой процессов: «революционных» и эволюционных. К числу революционных относятся быстро протекающие процессы деления и захвата тел. К эволюционным процессам принадлежат конденсация, аккреция и постепенные изменения орбит вследствие гравитационного торможения и действия возмущающих сил. В результате постепенного изменения массы, увеличения размеров, гравитационного торможения и действия возмущающих сил орбитальная система теряет устойчивость и наступает этап революционных изменений. Иными словами небесные тела существовали всегда, а планетные и спутниковые системы образовывались или распадались путём их рекомбинации (механизм захвата) или гигантских катастроф, связанных с делением или слиянием центральных тел и переходом на другие орбиты орбитальных тел. Механизм аккреции работает в промежутке между этими революционными превращениями. Он выражается в постепенном изменении масс, накоплению вековых изменений орбит, которые в конечном итоге выражаются в «старении» системы, потере её устойчивости и преобразовании по механизмам захвата или деления. Предложенная гипотеза согласуется или объясняет практически все ранее перечисленные факты.

Таким образом, можно полагать, что в процессе возникновения и эволюции планетной и спутниковых систем задействованы все три известных механизма: конденсация (аккреция), деление и захват. Конденсация и аккреция протекают во время постепенных эволюционных изменений систем. Глубокие качественные преобразования происходят при захвате и особенно при делении тел. Имеется глубокая аналогия с химическими реакциями и ядерными превращениями.

4. Подтверждение предложенной гипотезы о происхождении планетной и спутниковых систем

Рассмотрим, насколько предложенная гипотеза удовлетворяет требованиям, изложенным в разделе 2.

Тот факт, что плоскости орбит планет близки или совпадают с экваториальной плоскостью Солнца, удовлетворительно объясняет аккреционная теория происхождения из вращающегося протопланетного диска. Но она встречается с трудностью при объяснении спутниковой системы Урана. Спутники в этой системе обращаются в плоскости с наклоном $\sim 90^0$ к плоскости экватора Солнца.

Согласно предложенной гипотезе вращающееся центральное тело вызывает наибольшую деформацию поля и следовательно наибольшую ориентацию силовых линий в плоскости вращения. В этой плоскости спутники движутся при минимальном сопротивлении. Поэтому в процессе эволюции системы они переходят на орбиты лежащие в экваториальной плоскости системы. Уран, как центральное тело, вращается в плоскости, расположенной под углом $\sim 90^0$, что и задаёт угол наклона орбит его спутников.

Синхронность вращения Солнца и планет, а также планет и их спутников может быть связана либо с меньшим углом, под которым орбитальное тело пересекает силовые линии при синхронном вращении, что приводит к большей устойчивости орбиты. Либо преобладающее влияние приобретает гравимагнитная лоренцова сила. Для решения вопроса необходим дополнительный анализ с учётом ориентации гравитационных и гравимагнитных силовых линий силовых линий.

Вопрос о существенном отклонении экваториальных плоскостей планет от плоскостей их орбит не может иметь удовлетворительного объяснения в рамках аккреционных теорий. Конденсируемое вещество из вращающегося протопланетного диска (облака) должно вращаться в одной и той же плоскости, Согласно предлагаемой гипотезе, отклонение плоскости вращения планеты от плоскости ее орбиты обращения вокруг Солнца обусловлено первоначальными параметрами планеты до её захвата на солнечную орбиту.

Вопрос о том, что планеты, не обладающие собственным вращательным движением вокруг своей оси (Меркурий) или обладающие малой скоростью (Венера), не имеют спутников, был поднят впервые в работе[1]. Этот факт также не находит объяснения с позиций аккреционных теорий. В то же он является подтверждением предлагаемой концепции происхождения Солнечной системы. Только не вращающиеся или вращающиеся с малой скоростью планеты не оказывают влияние на окружающее гравитационное поле и поэтому не могут вызвать в нем такие изменения – ориентация силовых линий, которые обеспечивают обращение спутников без потребления энергии. Кстати, Венера, по-видимому, какое-то время имела естественный спутник [2], который прекратил свое существование из-за высокого гравитационного сопротивления его движению.

Зависимость орбитальных, то есть планетных и спутниковых расстояний до центральных тел от параметров вращения последних невозможно удовлетворительно объяснить с позиций аккреционных теорий. В то же время выдвигаемая концепция влияния вращения на окружающее гравитационное поле путём сдвиговой деформации силовых линий и образования зон с их концентрической ориентацией позволяет не только объяснить существование закономерности планетных и спутниковых расстояний, но и уточнить эту закономерность. Оказалось, что расстояния до центральных тел зависят от параметров вращения центральных тел и выражаются уравнением $R = n^2(GMT/C)^{0,5}$, где R – расстояние до планеты или спутника, n – ряд целых (квантовых) чисел. G – гравитационная постоянная, M и T – масса и период вращения центрального тела, C – скорость распространения гравитационного излучения, равная $(1,64 \div 7,15) \cdot 10^8$ см/с,

Аккреционная теория встречается с трудностями при объяснении того, что в центральных телах сосредоточена основная масса систем (у Солнца 99%), но на их долю приходится ничтожная доля кинетической энергии (у Солнца 2%). При образовании планетной системы из протопланетного диска это невозможно. Объяснение, исходя из теории захвата, в этом случае не встречает какие-либо затруднения.

Образование колец у планет является универсальным явлением. Аккреционная теория не даёт удовлетворительного объяснения этому феномену. Показано, что образование колец зависит от параметров вращения планет, выраженных в виде комплекса $(MT)^{0,5}$ и, следовательно, укладывается в рамках предложенной концепции происхождения Солнечной системы.

В отношении векового замедления скорости вращения Солнца и планет существует объяснение, что оно связано с приливным взаимодействием космических тел. В соответствии с развиваемой новой концепцией определяющую роль играет гравитационное сопротивление, вызываемое вязким сопротивлением вращению вследствие деформации физической среды (физического вакуума, эфира).

Торможение искусственных спутников вне атмосферы не находит отражения в различных вариантах аккреционной теории. Имеющиеся отдельные отклонения объясняют сопротивлением солнечного ветра, световым давлением или неучтённым гравитационным взаимодействием с космическими телами. Между тем этот вопрос имеет определяющее значение для теории захвата космических тел.

Основным возражением против теории захвата является якобы отсутствие «потребителя» энергии, которая выделяется при сближении тел после захвата. В главе 7 показано, что при орбитальном сближении

космических тел выделяющаяся потенциальная энергия на 50% идет на повышение орбитальной скорости и на 50% выделяется (диссипирует) в окружающее пространство. Таким образом, потребителем второй половины выделившейся энергии в виде гравитационного излучения является окружающая физическая среда (физический вакуум, эфир). Это в отличие от электромагнитной другой вид энергии, который мы пока не умеем использовать и даже экспериментально определять. Можем только с высокой точностью рассчитывать по изменению орбитальных расстояний.

Выводы

1. В процессе возникновения и эволюции планетной и спутниковых систем задействованы три известных механизма: конденсация (аккреция), деление и захват. Конденсация и аккреция, а также медленные накопления в изменении орбит протекают во время постепенных эволюционных изменений систем, которые затем сопровождаются скачкообразными (катастрофическими) изменениями в результате деления и захвата тел.
2. Обобщены требования к современной теории происхождения Солнечной системы.

Литература

1. А.Т. Серков, Космические исследования, 2009, т.47, № 4, с.379.
2. http://www.molas.ru/as/Sputnik_Veneri

Заключение

Применение понятия «силовые линии» при описании гравитационного поля неминуемо диктует введение других терминов, характеризующих поле: модуль упругости, вязкость, анизотропная структура, способность к сдвиговой деформации. Соответственно расширяется понимание характера гравитационного взаимодействия.

Для описания статического взаимодействия двух тел с массами M_1 и M_2 , расположенных на расстоянии R достаточно обратного квадратичного закона Ньютона: $f = GM_1M_2/R^2$. Здесь f - сила взаимодействия, G - гравитационная константа.

Для движущегося тела необходимо учитывать его взаимодействие с окружающей физической средой. При вращении тело испытывает вязкое сопротивление, а окружающее поле – сдвиговую деформацию, в результате чего тело своим вращением генерирует гравитационные волны. Расстояние от поверхности тела до гребней волн выражает орбитальные расстояния и определяется формулой: $R = n^2(GMT/C)^{0,5}$, где n - ряд целых (квантовых) чисел, G - гравитационная постоянная, M и T - масса и период вращения центрального тела, C - динамическая гравитационная постоянная, имеющая размерность скорости. При расчёте по параметрам Солнца, Юпитера, Сатурна. Урана и Нептуна она имеет среднее значение $C = 4,63 \cdot 10^8$ см/с.

При орбитальном движении тело испытывает лобовое сопротивление, а в гравитационном поле происходит периодическая сдвиговая деформация, которая распространяется в окружающем пространстве в виде гравитационного излучения. Сила гравитационного сопротивления выражается формулой, аналогичной электродинамической формуле Лоренца: $f_{gm} = (v/C)^2 (M_1M_2/R^2) \text{Sin} \acute{\alpha}$, где v - скорость орбитального тела, C - скорость гравитационного излучения. M_1 и M_2 масса центрального и орбитального тела, R - орбитальный радиус, $\acute{\alpha}$ - угол, под которым орбитальное тело пересекает силовые линии гравимагнитного поля.

Сила гравимагнитного сопротивления f_{gm} в отличии от ньютоновской силы тяготения зависит от отношения $(v/C)^2$ и $\text{Sin} \acute{\alpha}$ и поэтому намного меньше. До сих пор идёт дискуссия о её реальном существовании. Она имеет максимальное значение при $\text{Sin} \acute{\alpha} = 1$. Такой случай имеет место при орбитальном движении вокруг не вращающегося центрального тела, когда оно пересекает радиально расходящиеся силовые линии под углом 90^0 .

С использованием данных по торможению нескольких спутников Луны была рассчитана константа C , которая оказалась равной $3,14 \cdot 10^8$ см/с, что очень близко к приведенному ранее значению константы $C = 4,63 \cdot 10^8$ см/с.

Расширенное понимание гравитационного взаимодействия в связи с введением понятия силовых линий и рассмотрения гравитационного поля как упруго-вязкого тела позволяет также по-новому подойти к проблемам сил отталкивания в космосе, образования кольцевых структур вокруг планет, закономерности распределения масс и происхождения Солнечной системы.

Люблю **книги**
ljubljuknigi.ru



yes
I want more books!

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн - в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов!
Мы используем экологически безопасную технологию "Печать-на-Заказ".

Покупайте Ваши книги на
www.ljubljuknigi.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of the world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.ljubljuknigi.ru

OmniScriptum Marketing DEU GmbH
Heinrich-Böcking-Str. 6-8
D - 66121 Saarbrücken
Telefax: +49 681 93 81 567-9

info@omniscrptum.com
www.omniscrptum.com

OMNIScriptum



