

Теория Гравитосфер о гравитационных волнах

Н.А. Михайлов

Сейчас, гравитационными волнами называют поперечные волны искривления пространства-времени в абстрактной (геометрической) теории относительности Эйнштейна (ОТО). В теории относительности (ОТО) гравитационные волны — это абстрактные волны искривления абстрактного пространства-времени. Этих волн нет в реальном мире, и они в принципе не могут быть зафиксированы в реальном физическом эксперименте.

В теории гравитосфер, гравитационными волнами являются гравитосферные волны, продольные волны плотности в гравитосферах массивных тел. Чтобы не было путаницы с гравитационными волнами ОТО, гравитационные волны в теории гравитосфер были названы гравитосферными волнами.

Гравитосферные волны, это такие же продольные волны плотности физической среды как и звуковые, только звуковые волны распространяются в веществе, например в воздухе, а гравитосферные волны распространяются в гравитосферах массивных тел (объектов). Гравитосферные волны — это реальные волны в реальной физической среде (гравитосфере) и могут быть зафиксированы в реальном физическом эксперименте. [1]

Согласно теории гравитосфер, вокруг любого массивного тела есть некоторая реальная физическая среда с реальными физическими свойствами — гравитосфера, которая окружает (охватывает) массивное тело и является фактически его силовым каркасом.

Именно гравитосфера массивного тела обеспечивает его гравитационное взаимодействие с другими массивными телами. Гравитосфера массивного тела, это не абстрактный гибрид пространства-времени, который используется в теории гравитации Эйнштейна, и не абстрактное гравитационное поле — поле гравитационных математических потенциалов. Гравитосфера является реальной физической средой с реальными физическими свойствами, такими как размер, плотность, показатель преломления и т.д.

Гравитосферы массивных тел можно рассматривать как физический аналог таких абстрактных понятий как гравитационное поле в теории Ньютона и искривленное пространство-время в теории Эйнштейна. [2]

Гравитационные волны ОТО, это абстрактное понятие в абстрактной (геометрической) теории. В реальном физическом мире этих волн искривления пространства-времени нет, как нет и самого пространства-времени. Эти волны ОТО существуют только в математических уравнениях этой теории, это не физические волны и с физической точки зрения они нереальны. Волны «искривления пространства-времени» (гравитационные волны ОТО) нельзя зарегистрировать никакими физическими приборами в реальном физическом эксперименте, так как этих волн просто нет в реальном мире. [1]

Поиск гравитационных волн (волн искривления пространства-времени ОТО) идет уже более 50 лет. Проблема с поиском этих волн не в том, что не так ищут, не теми методами или не теми устройствами (детекторами), проблема в том, что не то ищут.

Волн искривления пространства-времени ОТО просто нет в реальном мире.

Пространство и время, это нематериальные объекты.

Таких объектов (понятий) как пространство и время нет в реальном физическом мире, они придуманы, но их используют для определения, например, скорости движения реальных физических объектов так же, как используют формулы для расчета этой скорости.

Пространство и время такие же абстракции, как и формулы, в которых они используются. Их нельзя обнаружить или зафиксировать физическими методами. [1]

Кроме различия в физической природе гравитационных волн, в теории гравитосфер и теории относительности (ОТО) различна и трактовка генерации этих волн. [3]

В теории гравитосфер, генерация гравитосферных (гравитационных) волн происходит за счет взаимодействия гравитосфер массивных тел при их движении относительно друг друга, например, при сближении массивных тел с большой скоростью.

В теории относительности (ОТО), генерация гравитационных волн (волн искривления пространства-времени) происходит за счет искривления абстрактного пространства-времени при движении массивных тел относительно этого гипотетического пространства-времени.

Никакие физические приборы ни в каких физических экспериментах не могут обнаружить то, чего нет в реальном физическом мире. Поэтому детекторы LIGO и других подобных установок в принципе не могут зафиксировать волны искривления пространства-времени. Однако детекторы LIGO могут зафиксировать некоторые реальные волны в реальной физической среде, и такими реальными волнами являются гравитосферные волны в гравитосфере Земли. Гравитосферные волны — это продольные волны изменения плотности гравитосферы, например гравитосферы Земли. Это изменение плотности гравитосферы Земли вызовет изменение физических параметров гравитосферы, например ее показателя преломления. Таким образом, при прохождении импульса гравитосферной волны будет изменяться скорость света в гравитосфере Земли, что и позволит зафиксировать эту гравитосферную волну. [4]

Интерферометры LIGO могут регистрировать изменение скорости лучей света в интерферометре от изменения показателя преломления среды между зеркалами (изменение показателя преломления гравитосферы Земли) при прохождении гравитосферных волн.

Особенность подобных измерений такими интерферометрами состоит в том, что в них регистрируется смещение фаз прихода луча света от двух плеч интерферометра.

Такой сдвиг фаз может быть как от изменения длины плеч, так и от изменения скорости света в плечах интерферометра. В теории относительности (ОТО) считается, что скорость света постоянна, а сдвиг фаз происходит за счет изменения длины плеч интерферометра при прохождении "волны искривления пространства-времени".

Однако есть и второй вариант (более реальный и естественный), что сдвиг фаз происходит от изменения скорости света в плечах интерферометра при прохождении импульса гравитационной (гравитосферной) волны. Известно, что скорость света в физической среде зависит от показателя преломления (n) этой среды в соответствии с формулой: $v = c/n$.

Согласно теории гравитосфер, гравитосфера массивного тела, например Земли, является физической средой, в которой показатель преломления зависит от плотности гравитосферы. Таким образом, при прохождении гравитосферной волны через гравитосферу Земли, плотность гравитосферы, а значит и ее показатель преломления будет изменяться.

При этом будет меняться скорость света в плечах интерферометра, это вызовет смещение интерференционной картины (фазы прихода двух лучей света), что и будет регистрировать интерферометр. [5]

В реальном физическом эксперименте можно зарегистрировать только реальные волны в реальной среде, и такими волнами являются гравитосферные волны, волны упругой деформации в гравитосферах массивных объектов, таких как планеты, звезды, галактики. Гравитосферные волны, это волны изменения плотности гравитосфер, и это изменение плотности будет вызывать изменение скорости света при прохождении таких волн.

По этому изменению скорости света и можно регистрировать гравитосферные волны.

Детекторы типа LIGO могут фиксировать гравитосферные волны по изменению времени прохождения лазерных импульсов в плечах интерферометра LIGO, что связано с изменением скорости движения этих лазерных импульсов при прохождении импульса гравитосферной волны. [5]

Гравитосферные волны можно зафиксировать разными методами, но все они основаны на изменении физических параметров гравитосферы массивного тела, например на изменении плотности гравитосферы Земли, при прохождении импульса гравитосферной волны. Гравитосферные волны можно обнаружить лазерными интерферометрами, которые регистрируют сигнал по изменению разности времени хода лучей света в разных плечах интерферометра. Чтобы зафиксировать сигнал, плотность гравитосферной волны в плечах интерферометра должна быть разной, что не всегда будет выполняться. Такой метод имеет ограниченный рабочий диапазон, связанный с размерами интерферометра, для фиксации длинных импульсов гравитосферных волн требуются гигантские размеры интерферометра.

Поэтому был предложен другой метод фиксации гравитосферных волн: по изменению времени движения импульсов света при прохождении импульса гравитосферной волны. Фиксируется не разность хода лучей в двух плечах интерферометра, а изменение времени движения импульсов света (при постоянной длине хода импульса света) за счет изменения скорости света при прохождении гравитосферной волны. Был предложен эксперимент по регистрации импульсов гравитосферных волн двумя спутниками, которые находятся на одной орбите, но на некотором расстоянии друг от друга. [6]

В сентябре 2015 года два детектора эксперимента LIGO одновременно зафиксировали некоторый сигнал, который трактуется как сигнал гравитационной волны (волны искривления пространства-времени ОТО) от слияния двух «черных дыр», которое произошло на расстоянии свыше одного миллиарда световых лет от Земли.

Чтобы получить при математическом моделировании сигнал нужной формы и длительности, коллаборации пришлось использовать в качестве источника сигнала две черные дыры с массой примерно по 30 масс Солнца, которые сливаются в одну за время менее 1 секунды. При этом расчетная энергия и мощность излучения гравитационных волн оказывается просто колоссальной, больше мощности излучения всей видимой Вселенной с ее триллионами звезд. Все это выглядит неубедительно. Нет даже убедительного доказательства внеземного происхождения зафиксированного сигнала. [4]

Согласно теории гравитосфер, мощные импульсы гравитосферных волн генерируются источником типа двойная звездная система PSRB1913+16, в которой звезды движутся с большой скоростью по сильно вытянутым эллиптическим орбитам.

Двойная звездная система PSR B1913+16 является стабильным генератором мощных импульсов гравитосферных волн с известной частотой импульсов (1 импульс в 7,75 часа), и местоположение этого источника известно. [4]

PSR B1913+16, это две звезды в 1,4 раза массивнее Солнца, которые движутся по эллиптическим орбитам с эксцентриситетом 0,617 вокруг их общего центра масс.

Две звезды то сближаются друг с другом с высокой скоростью, то удаляются друг от друга. При сближении этих звезд с высокой скоростью (свыше 300 км/с) их гравитосферы сильно взаимодействуют, генерируя мощные импульсы гравитосферных волн. Чем больше масса звезд и скорость их сближения, и чем ближе они сближаются, тем мощнее будут импульсы гравитосферных (гравитационных) волн.

Движение таких звезд схематично показано тут:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Doublesystar.gif?uselang=ru>

Если же звезды в двойной звездной системе движутся по круговой орбите, то мощность излучения гравитосферных (гравитационных) волн будет значительно слабее или даже генерации гравитосферных волн такой двойной звездой вообще не будет. [4]

Движение таких звезд схематично показано тут:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spectral_of_double_stars.gif?uselang=ru

Поэтому в первую очередь необходимо искать импульсы гравитосферных (гравитационных) волн от источников типа PSR B1913+16, которые способны генерировать мощные импульсы. Мощные источники импульсов гравитосферных волн находятся так же в центрах ядер галактик или плотных шаровых скоплениях звезд, там где очень массивные звезды движутся относительно друг друга с очень большими скоростями. При столкновении или тесном сближении таких звезд должны генерироваться очень мощные импульсы гравитосферных волн. [7]

Как известно, в начале 2016 года было объявлено о фиксации импульса гравитационных волн (волн искривления абстрактного пространства-времени теории относительности) от некоторого очень далекого источника, в качестве которого была выбрана пара так называемых черных дыр, которые сблизилась и слились за время менее 1 секунды. Выбор пал на черные дыры, так как никакие другие типы массивных объектов не могли обеспечить нужную форму и длительность полученного сигнала. Впоследствии, было объявлено о фиксации импульсов гравитационных волн и от других источников, в качестве которых использовалась пара нейтронных звезд, которые сближались и сливались несколько медленнее, чем в варианте с черными дырами. [8]

Черные дыры — это гипотетические объекты абстрактной теории относительности (ОТО). Сейчас можно с большой долей уверенности сказать, что таких объектов, с теми свойствами, которые им приписываются в ОТО (некий абстрактный горизонт событий и бесконечная плотность — сингулярность), в реальном мире не существует. Массивные объекты могут гравитационно коллапсировать при некоторых условиях, но при этом будет происходить мощное излучение электромагнитных волн во всех диапазонах (от радио до гамма излучения), излучение нейтрино и звездного ветра (протонов и электронов). При этом такой объект будет сильно терять свою массу при подходе к некоторому минимально допустимому радиусу, который зависит от массы данного объекта. Таким образом, плотность такого объекта никогда не будет превышать некоторую предельно допустимую величину. [8]

Такой объект совершенно не похож на гипотетические черные дыры. Этот объект является источником мощного излучения, у него нет так называемого "горизонта событий" и у него нет сингулярности (он не схлопывается в точку с бесконечно большой плотностью). Такими объектами могут быть квазары — известные (наблюдаемые) массивные объекты с очень высокой мощностью излучения.

Сейчас считается, что в центре практически каждой галактики находится массивная или даже сверх массивная черная дыра. Однако прямых доказательств того, что в центрах галактик находятся такие объекты как черные дыры, нет. Вместо массивной (сверхмассивной) черной дыры, там может находиться компактная (плотная) группа звезд, которые движутся по сильно вытянутым эллиптическим орбитам вокруг их общего центра масс. В самом центре такой группы находятся самые массивные звезды с самой высокой скоростью движения. [9]

Гипотетические черные дыры теории относительности, реальность которых не доказана, рассматривать в качестве источника гравитационных волн пока не будем, а рассмотрим вариант генерации гравитационных (гравитосферных) волн парой нейтронных звезд. В 2017 году было объявлено о фиксации импульса гравитационных волн от слияния двух нейтронных звезд (сигнал GW170817). Было заявлено, что источником гравитационных волн было слияние двух нейтронных звезд примерно равной массы (около 1,4 массы Солнца) на расстоянии примерно 150 миллионов световых лет от Земли и слияние произошло за время порядка одной секунды. Согласно представленным графикам сигнала от слияния этих нейтронных звезд, перед слиянием они двигались по орбите близкой к круговой. [3]

Согласно теории относительности (ОТО), такая пара нейтронных звезд должна генерировать гравитационные волны, так как эти звезды движутся (вращаются) в пространстве-времени ОТО с высокой скоростью вокруг их общего центра масс.

Однако, согласно теории гравитосфер, никакой генерации реальных гравитационных волн в этом случае не происходит. Движение относительно пустоты, относительно абстрактного, пустого пространства-времени физически бессмысленно и не может вызывать никаких реальных физических процессов. Волны искривления абстрактного пустого пространства-времени (гравитационные волны ОТО) не являются реальным физическим процессом и не могут быть зафиксированы в реальном эксперименте.

Генерация гравитационных волн может происходить только при движении массивных тел относительно друг друга, когда происходит сильное возмущение их гравитосфер.

В представленном слиянии нейтронных звезд, они обращались вокруг их общего центра масс по круговой орбите на одном расстоянии друг от друга. Гравитосферы этих звезд фактически неподвижны относительно друг друга и никакого сильного возмущения этих гравитосфер не происходит. В этом случае генерации гравитационных волн практически не происходит и эти нейтронные звезды будут двигаться по своим орбитам вокруг их общего центра масс многие годы (миллионы лет). Так, в течение миллионов лет движутся Плутон и Харон вокруг их общего центра масс, а также некоторые двойные астероиды в солнечной системе. [10]

В этом случае, никакого быстрого сближения и слияния нейтронных звезд за секунды, минуты или даже часы не может происходить. Таким образом, заявленное слияние двух нейтронных звезд не может быть источником сигнала GW170817.

Как сказано выше, фиксация гравитосферных волн в эксперименте с двумя спутниками может иметь преимущество перед методом их фиксации лазерными интерферометрами.

В этом эксперименте используются два спутника, которые находятся на одной орбите, чтобы скорость их движения была строго одинаковой, но на некотором расстоянии друг от друга. Если спутники постоянно обмениваются импульсами света и регистрируют при этом время прохождения импульсов между спутниками, то при прохождении гравитосферной волны, скорость движения импульсов света изменится. Это значит, что изменится время движения этих импульсов, что и позволит зарегистрировать гравитосферную волну. [11]

Если при этом использовать не одну, а две или три пары спутников на орбите, то можно будет не только регистрировать гравитосферные волны, но и определять положение источника гравитосферных волн по временным задержкам момента фиксации сигнала разными парами спутников. Кроме того, использование двух - трех пар спутников, позволит отсеять случайные помехи, если полезными сигналами считать только такие, которые совпадают на всех парах спутников.

В этом случае, регистрация импульсов гравитосферного излучения от источника, положение которого уже известно, например от двойной звездной системы PSR B1913+16, будет убедительным доказательством регистрации гравитосферных волн от внеземного источника.

Рассмотренный выше эксперимент по регистрации импульсов гравитосферных волн с использованием пары спутников, которые находятся на одной орбите, но на некотором расстоянии друг от друга, можно еще упростить.

Это достигается тем, что активным является только один спутник, а второй спутник будет пассивным, на нем установлен только отражатель. В этом случае, лазерный луч (световой импульс) посылается с активного спутника, отражается пассивным спутником и возвращается к активному спутнику, который и фиксирует время движения светового импульса. При отсутствии импульса гравитосферной волны, время движения импульсов должно быть одинаковым. При прохождении импульса гравитосферной волны, изменение

плотности гравитосферы Земли вызовет изменение скорости движения светового импульса, а значит и времени его движения. По этому изменению времени движения светового импульса и будет регистрироваться импульс гравитосферной волны. Упрощение эксперимента в данном случае достигается тем, что вместо двух точных, стабильных и синхронных часов, установленных на разных спутниках, достаточно иметь только одни такие часы на одном спутнике.

В принципе, метод регистрации гравитосферных волн по измерению времени прохождения импульсов света между источником и приемником можно использовать не только в космосе, на орбите Земли, но и на Земле. Этот метод регистрации импульсов гравитосферных волн может быть использован на лазерных установках типа LIGO, которые используются для поиска волн искривления пространства-времени (гравитационные волны ОТО).

При этом лазерная установка типа LIGO будет использоваться не как интерферометр, а как устройство для измерения времени движения лазерных импульсов света. В этом случае, каждое плечо интерферометра LIGO используется как отдельное устройство, т.е. вместо одного интерферометра будет два устройства регистрации импульсов гравитосферных волн.

Принцип работы такого устройства следующий: лазерные импульсы посылаются в один или в оба канала, при этом замеряется время их движения в каждом канале. При отсутствии импульса гравитосферной волны время движения лазерных импульсов будет постоянным. При прохождении импульса гравитосферной волны плотность гравитосферы Земли изменится, а значит изменится и время движения лазерных импульсов в каналах. По этому изменению времени прохождения лазерных импульсов и будет регистрироваться импульс гравитосферной волны. [12]

Метод регистрации импульсов гравитосферных волн по изменению времени движения лазерных импульсов, имеет преимущество перед методом интерференции двух лазерных лучей, так как позволяет регистрировать импульсы гравитосферных волн практически любой длительности. Лазерные интерферометры типа LIGO имеют ограничение на длительность регистрируемых импульсов, так как при относительно большой длительности регистрируемого импульса оба плеча интерферометра будут находиться практически в одинаковых условиях и сдвига фаз лазерных импульсов не будет. По этой причине, лазерные интерферометры типа LIGO не могут регистрировать импульсы гравитосферных (гравитационных) волн от таких источников как двойная звездная система PSR B1913+16, так как такие источники генерируют относительно длинные импульсы.

Кроме регистрации гравитосферной волны по времени прохождения импульсов света, аналогичный эффект может быть достигнут по измерению длины волны луча света между двумя спутниками. Изменение скорости света при прохождении гравитосферной волны вызовет изменение длины волны луча света между спутниками, что так же может позволить зарегистрировать гравитосферную волну.

Кроме регистрации импульсов гравитационных (гравитосферных) волн от указанных выше источников, возможно зафиксировать прохождение гравитационной волны например по возмущению магнитного поля при прохождении кометы вблизи Земли или другой планеты. 19 октября 2014 года комета Сайдинг-Спринг пролетела рядом с Марсом, всего в 140 000 км от него. При этом космический аппарат MAVEN зафиксировал мощный всплеск в магнитосфере Марса. Комета Сайдинг-Спринг, это довольно крупная комета с ретроградным движением вокруг Солнца. Вследствие этого, при пролете рядом с Марсом, скорость движения кометы в гравитосфере Марса была очень высокой, около 60 км/с. [13]

При движении крупной кометы с высокой скоростью на близком расстоянии от Марса, она могла создать волну плотности в его гравитосфере, т.е. создать гравитосферную волну. Эта гравитосферная волна могла вызвать возмущение в магнитном поле Марса, что и было зафиксировано космическим аппаратом MAVEN.

В марте 2017 года космический аппарат Юнона (Juno) пролетал вблизи Юпитера (в 4000 км от Юпитера). При этом скорость космического аппарата относительно Юпитера была достаточно высокая, примерно 60 км/с. Пролет Юноны на такой высокой скорости рядом с Юпитером мог создать локальную волну изменения плотности в гравитосфере Юпитера, т.е. создать гравитосферную волну. Эта гравитосферная волна могла вызвать локальное (в зоне пролета Юноны) возмущение в магнитосфере Юпитера, которое могло быть зафиксировано приборами космического аппарата Юнона. [14]

Источником импульсов гравитационных (гравитосферных) волн может быть Солнце. В 1976 году сотрудниками Крымской астрофизической обсерватории во главе с академиком А.Б. Северным была обнаружена пульсация Солнца с разными периодами. Такие пульсации Солнца означают, что Солнце будет генерировать гравитосферные волны, волны изменения плотности в гравитосфере Солнца. Эти гравитосферные волны Солнца конечно относительно слабые. Однако, интенсивность гравитосферных волн генерируемых Солнцем может быть больше интенсивности гравитационных волн от значительно более мощных источников, расположенных значительно дальше, в сотнях миллионов световых лет. Как сказано выше, предложенный метод регистрации импульсов гравитосферных волн по изменению времени движения лазерных импульсов позволяет регистрировать импульсы гравитосферных волн практически любой длительности. Таким образом, вполне возможна регистрация импульсов гравитосферных волн от Солнца, которое находится гораздо ближе, чем те источники, гравитационные волны от которых якобы зарегистрированы лазерными интерферометрами. [15]

Высокая сейсмическая активность Земли тоже может быть источником гравитосферных импульсов. Мощный сейсмический толчок в недрах Земли может создать импульс гравитосферной волны, который может быть зафиксирован соответствующим устройством. Самый первый сигнал был зафиксирован LIGO 14 сентября 2015 года, именно в период высокой сейсмической активности в недрах Земли. В это время (середина сентября 2015 года) по всему миру прокатилась волна землетрясений. С 13 по 16 сентября 2015 года был период сильных подземных толчков в Индонезии, Тайване и Чили. Интерферометры LIGO снабжены системой снижающей механическое влияние сейсмических толчков во время землетрясений, однако эти системы не могут убрать импульс изменения плотности гравитосферы Земли, возникающий при сильном толчке в ее недрах. Вот такой импульс и мог вызвать сигнал 14 сентября 2015 на установке LIGO. [15]

В первую очередь необходимо искать импульсы гравитосферных (гравитационных) волн от источников типа PSR B1913+16, которые способны генерировать мощные импульсы. Например, космический телескоп Fermi обнаружил двойную звезду с очень мощным импульсным излучением в рентгеновском диапазоне. Эта двойная звезда состоит из двух звезд, одна из которых имеет массу в 25 - 40 масс Солнца, а вторая звезда (нейтронная) имеет массу в 2 массы Солнца и обращается вокруг первой (точнее вокруг их общего центра масс) по вытянутой эллиптической орбите. Период обращения этой звезды составляет примерно 10 дней, и каждый раз, когда нейтронная звезда проходит вблизи массивной звезды, они генерируют мощный импульс рентгеновского излучения. [11]

Движение этих звезд относительно друг друга схематично показано тут:

<https://youtu.be/38aw4HMjlag>

Гравитосферные (гравитационные) волны - это волны упругой деформации в гравитосферах массивных объектов, таких как планеты, звезды, галактики.

Это реальные физические волны в реальной физической среде, которой являются гравитосферы массивных объектов. Это волны изменения плотности в гравитосферах. Источником таких гравитосферных волн могут быть гравитосферы любых массивных объектов при их сильном возмущении (деформации), например, при мощные взрывах в гравитосферах. Источниками мощных импульсов гравитосферных волн могут быть массивные звезды в центре ядер галактик или плотных шаровых скоплений звезд. Там массивные звезды движутся относительно друг друга с очень большими скоростями. При столкновении или тесном сближении таких звезд должны генерироваться очень мощные импульсы гравитосферных волн. [3]

Работоспособность устройств и методов регистрации гравитосферных (гравитационных) волн необходимо проверить от земных источников. Только демонстрация четкой фиксации гравитосферных волн от земных источников может рассматриваться как доказательство работоспособности данных устройств и методов регистрации гравитосферных (гравитационных) волн. Тестируемые устройства для регистрации гравитосферных волн должны иметь надежные средства защиты от любых внешних воздействий (механических, акустических, электромагнитных) кроме гравитосферных волн, против которых никакие средства защиты не работают.

В качестве источника импульсов гравитосферных волн можно использовать управляемые взрывы, например, серию надземных (в воздухе) взрывов с заданным интервалом между взрывами и разной мощности взрывов. Если устройства для регистрации импульсов гравитосферных волн будут регистрировать сигналы с заданным интервалом и заданной амплитуды, то это будет убедительным доказательством работоспособности тестируемых устройств и методов регистрации гравитосферных (гравитационных) волн. [6]

Николай Михайлов

21.6.2019

E-mail: nikmikh-spb@yandex.ru

Ссылки:

1. Новости Теории Гравитосфер (2019)

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1546629371/14#14>

2. Новости Теории Гравитосфер (2019)

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1546629371/5#5>

3. Новости Теории Гравитосфер (2019)

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1546629371/21#21>

4. О гравитосферных волнах

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/39#39>

5. О гравитосферных волнах

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/38#38>

6. О гравитосферных волнах

<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/33#33>

7. О гравитосферных волнах
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/41#41>
8. О гравитосферных волнах
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/42#42>
9. Новости Теории Гравитосфер (2019)
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1546629371/12#12>
10. Почему Луна повернута к Земле всегда одной стороной
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1423597560/713#713>
11. О гравитосферных волнах
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/16#16>
12. О гравитосферных волнах
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/25#25>
13. О гравитосферных волнах
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/9#9>
14. О гравитосферных волнах
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/20#20>
15. О гравитосферных волнах
<http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1456299745/31#31>