

---

# Гравитация - это магнитные взаимодействия

Макаров Владимир Григорьевич

Россия, г. Москва

E-mail: [vladimir.g.makarov@gmail.com](mailto:vladimir.g.makarov@gmail.com)

## Аннотация

В представленной работе показана возможность объяснения гравитации на основе взаимодействия намагниченных тел. На примере расчёта взаимодействия Солнца и Земли с Луной, когда Луна находится между этими объектами, показано, что принятая формула всемирного тяготения не является адекватной, как и для случая рассмотрения взаимодействия с телом, находящимся в точке Лагранжа L1. Показано, что результаты расчётов оказываются адекватными если рассматривается взаимодействие тел, намагниченных сторонним источником. Главным параметром при магнитных взаимодействиях является градиент поля намагниченных тел. Представлена формула для определения взаимодействия материальных объектов, находящихся на больших (космических) расстояниях.

В настоящее время гравитационные силы рассматриваются как фундаментальные наряду со слабыми, сильными и электромагнитными. Используемый нами термин «магнитное» взаимодействие подразумевает то, что магнитное поле является проявлением динамического электрического поля электронов, а также может быть результатом намагничивания материальных объектов при воздействии на них сторонних источников магнитного поля.

Принято считать, что все тела во Вселенной взаимно притягиваются друг к другу с силами прямо пропорциональными произведению их масс и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними. Это отражено в известной формуле Закона Всемирного Тяготения (ЗВТ). Эту эмпирическую формулу принято считать достоверной, однако причина гравитации остаётся неизвестной и гравитацию отнесли к силам фундаментальным. Однако выделение гравитационных сил в отдельную группу фундаментальных сил вызывает сомнение при рассмотрении некоторых физических наблюдений. Так, простые расчёты по ЗВТ при определении взаимодействия Луны с Землёй и Солнцем в положении, когда Луна находится на линии между Солнцем и Землёй, показали, что Солнце притягивает Луну с силой, более чем вдвое превышающей притяжение Луны к Земле. Естественно считать, что в этом случае Луна не на орбите вокруг Земли, что противоречит действительности. Это возможно только при значительно большем притяжении Луны к Земле, чем к Солнцу. Такое положение приводит к необходимости поиска причины такого состояния и поиску альтернативного принципа взаимодействия (гравитации) тел. Нами рассматривается возможность рассмотрения гравитации на основе принципа магнитного взаимодействия тел.

Чем привлекателен магнитный принцип гравитации? В первую очередь, характером изменения напряжённости магнитного поля от его источника. Напряжённость магнитного поля, как и гравитационного поля, изменяется в соответствии с обратным квадратом от расстояния.

В гравитационном принципе взаимодействуют тела с определённой массой. Легко показать, что взаимодействие намагниченных тел также зависит от их массы. Хорошо известно, что тела в разном агрегатном состоянии по отношению к магнитному полю являются магнетиками и подразделяются на ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Таким образом, все тела в магнитном поле сами становятся магнитами и взаимодействуют друг с другом как магниты. Магнитное поле массы этих магнитов складывается из полей составляющих массу частиц. В этом случае можно считать, что поле намагниченного тела пропорциональна его массе. В дальнейшем

мы будем рассматривать взаимодействие намагниченных тел, т. е. тел, находящихся в поле какого-либо стороннего источника магнитного поля. Обоснование такого рассмотрения будет показано ниже.

Отличительными свойствами ферромагнетиков и парамагнетиков от диамагнетиков является остаточная намагниченность и нелинейная зависимость в начальной стадии намагничивания. При слабых магнитных полях по степени восприимчивости к намагничиванию ферромагнетики приближаются к парамагнетикам и диамагнетикам. При температуре выше точки Кюри ферромагнетики превращаются в парамагнетики.

Квадратичный характер изменения магнитных полей и подобие масс, рассматриваемых в ЗВТ и намагниченных тел, может привести к ошибочному выводу о том, что силы взаимодействия при магнитном принципе гравитации можно определять по формуле ЗВТ.

$$F = G (M_1 \cdot M_2 / r^2) \quad (1)$$

где

G — гравитационная постоянная

В принятой формуле (1) сила взаимодействия F декларируется. В магнитных взаимодействиях сила определяется градиентом напряжённости магнитного поля. Известно, что градиент напряженности есть производная абсолютной величины напряженности в какой-либо точке поля по направлению наибольшего увеличения напряженности. В однородном магнитном поле напряженность одинакова по величине и направлению,  $\text{grad } H = 0$ . Следовательно, сила взаимодействия определяется в виде производной от формулы, описывающей напряжённость магнитного поля.

Учтём, что магнитные поля пропорциональны массам намагниченных тел и характер напряжённости магнитного поля в направлении градиента зависит от обратных квадратов расстояния. Производная от формулы, описывающей распределение напряжённости магнитного поля, выраженная в виде сил взаимодействия намагниченных тел, определяется в виде:

$$\chi (M_1 \cdot M_2 / r^2)' = -2 \chi (M_1 \cdot M_2) / r^3 = F, \text{ или}$$

$$F = X (M_1 \cdot M_2) / r^3 \quad (2)$$

где

F — сила взаимодействия намагниченных масс тел;

$\chi, X$  — постоянные намагниченности, зависящие от количества и вида магнетиков в массах.

Как видно, характер величины силы при магнитных взаимодействиях обратно пропорциональны кубу от расстояния между телами. Как будет показано ниже, формула Закона Всемирного Тяготения (ЗВТ) справедлива на расстояниях, меньших размера более массивного тела. Формула (2) справедлива для космических расстояний — Закон Космического Тяготения (ЗКТ).

Справедливость формулы можно проверить на примере сравнения взаимодействия Солнца, Земли и тела с некоторой массой, когда оно находится между ними. На линии между Солнцем и Землёй есть положение, в котором помещённое тело будет одинаково притягиваться к Солнцу и Земле (точка равновесия). Это известная точка Лагранжа L1. Её расстояние от Земли составляет примерно 1,5 млн. км. Расстояние от Солнца 149 млн. км. Так как тела с массой, много меньшей масс Земли или Солнца, помещённые в область L1, притягиваются с одинаковой силой, то соотношение сил притяжения к Солнцу и к Земле должны быть близкой к единице. Расчёт

---

по формуле (2) при указанных расстояниях и массах Солнца и Земли  $M_c = 1,98 \cdot 10^{30}$  кг и  $M_z = 5,97 \cdot 10^{24}$  кг показал, что в точке L1 притяжение к Земле приблизительно в три раза сильнее притяжения к Солнцу. Если считать в соответствии с формулой (1), то в L1 притяжение Солнца приблизительно в тридцать раз сильнее притяжения Земли. Полученные результаты сравнения сил притяжения в точке L1 отличается от теоретического значения, но более адекватным оказывается вычисленный по формуле (2).

Величину намагниченности  $X$  можно вычислить из равенства силы притяжения Земли к Солнцу и центростремительной силы при вращении Земли вокруг Солнца с известной орбитальной скоростью. Её величина может зависеть от соотношения разного типа магнетиков в массе взаимодействующих тел.

Аналогично можно рассчитать по формуле (2) соотношение притяжений Солнца и Земли к Луне, когда она находится на своей орбите на линии Солнце — Земля. Расстояние от Земли до Луны  $0,38 \times 10^6$  км. Расстояние от Солнца до Луны  $150 \times 10^6$  км. Расчёт показывает, притяжения Луны к Земле примерно в 150 раз превышает притяжение Луны к Солнцу. Логично, что Луна остаётся на своей орбите вокруг Земли. Возникает необходимость объяснения, почему ЗВТ, подтверждённый опытом Кавендиша и в дальнейшем повторенный на более точном оборудовании, не соответствуют результатам в приведенных выше расчётах. Объяснение такого положения также можно найти с позиции магнитного взаимодействия.

Известно, что взаимодействие намагниченных тел зависит от соотношения их размеров. Если одно из тел имеет размеры, многократно превышающие расстояние между телами, то характер изменения напряжённости магнитного поля соответствует обратному расстоянию (первая степень) между телами. Примером может служить напряжённость магнитного поля бесконечного прямолинейного проводника с током.

Производная от закономерности распределения поля с закономерностью обратного от расстояния с точностью до постоянного коэффициента совпадает с ЗВТ. Таким образом, ЗВТ справедлив в области, близкой к Земле или другому массивного тела. На космических расстояниях справедлив закон магнитных взаимодействий в соответствии с (2). В направлении к центру Земли закон взаимодействия будет отличным от указанных.

Следует отметить, что ЗВТ не является Законом Всемирного Тяготения. Нет основания считать таковым и ЗКТ ввиду его зависимости от обратных кубов. Эти законы являются зависимыми не только от масс намагниченных тел и расстояний между ними, но и от отношения размеров тел и расстояний. По этим причинам они являются приблизительными. Необходимо учесть, что напряжённость магнитных полей в направлениях, отличных от направления градиентов, должно иметь другие закономерности.

Для магнитных диполей, к которым можно отнести намагниченные Солнце и Землю, на расстояниях много больших их размеров градиенты магнитных полей находятся в плоскости вокруг их магнитных осей. Именно по этой причине максимальные взаимодействия в направлении градиентов приводит к расположению планет в солнечной системе, как и звёзд в Галактике, в одной плоскости.

О намагниченных телах. Известно, что в космосе находятся космические источники магнитных полей, величина которых на много порядков превосходят магнитное поле Земли и Солнца. Возможно, в поле одного из таких источников (или нескольких) находится наша Галактика. Есть предположение, что в центре Галактики находится мощный источник — магнетар: «Магнитное поле Галактики лежит в плоскости Галактики. В окрестностях Солнца (магнитное поле) имеет регулярную составляющую  $\sim 2$  мкГс...» [1]. В этом случае Солнце, как и другие звёзды, находятся

---

в магнитном поле этих источников и располагаются в плоскости, соответствующей максимальной напряжённости магнитного поля магнетара — плоскости Галактики. Звёзды можно считать намагниченными телами и рассматривать как магнитные диполи.

В нашей солнечной системе магнитное поле Солнца является определяющим на влияние планет. Но собственного магнитного поля оно может и не иметь — оно может быть наведенным от магнетара. Максимальное значения напряжённости поля будет находиться в плоскости магнитного экватора Солнца как шарообразного магнитного диполя. Естественно, планеты должны располагаться в месте максимального значения градиента магнитного поля Солнца: это место мы называем «плоскость эклиптики».

Признание магнитной (электромагнитной) природы гравитации позволяет объяснить достаточно просто некоторые наблюдаемые свойства космических тел. Часть таких объяснений показана в [2]. Если в этой работе взаимодействия обоснованы на гипотезе магнитных взаимодействий, то предлагаемая работа дополняет обоснование этой гипотезы и позволяет, по нашему мнению, считать гипотезу подтверждённой.

Рассмотрим возможность объяснения результатов некоторых экспериментов, связанных с поиском «пятой» силы фундаментальных взаимодействий и вопросом равенства инерционной силы и гравитационной. Необходимость решения указанных проблем и экспериментальные попытки для обоснования решений показаны в [3]. В разделе «Эксперименты, зависящие от состава пробных тел» дано описание эксперимента с полый медной сферой: «В эксперименте, проведенном П. Тибергером (Национальная лаборатория Брукхейвен, США), полая медная сфера, плавающая в резервуаре с водой, помещалась на вершине отвесной скалы над рекой Гудзон. Медленный дрейф сферы относительно резервуара в сторону края скалы указывал на возможную отталкивающую силу, приблизительно в 100 раз меньшую, чем гравитационную». Результат воспринимается как наличие некой силы, проявляющейся как отталкивающая.

В этом же разделе приведены результаты эксперимента с крутильными весами с пробными телами «выполненные в виде кольца, одна из половинок которого сделана из бериллия, а другая — из алюминия (так называемый „композиционный диполь“). Экспериментальная установка располагалась на вершине 300-метровой гранитной скалы. Первые эксперименты Бойтона поддержали модель пятой силы, зависящей от барионного заряда. Однако недавние эксперименты этой группы, использующие кольцо из полиэтилена и меди, дали отрицательные результаты».

Полученные противоречивые результаты в этих опытах не позволяют сделать однозначное утверждение в наличии «пятой» силы. Сделан вывод: «деловой тон обсуждения проблемы, который, в связи с отсутствием явных положительных экспериментальных данных в пользу пятой силы, в настоящее время носит скорее скептический характер.»

Если рассматривать эти опыты с позиции магнитных взаимодействий, то можно заметить разницу в проведении экспериментов с крутильными весами. В опыте с пробными телами из бериллия и алюминия есть разница: бериллий диамагнетик, а алюминий — парамагнетик. В другом опыте: полиэтилен и медь — диамагнетики.

В магнитном поле Земли пробные тела и тела с большими массами, используемые в опытах с крутильными весами, намагничиваются и их можно рассматривать как магниты. Но магнитные поля парамагнетиков и диамагнетиков имеют противоположные направления. Если во взаимодействиях участвуют пробные тела оба диамагнетики или парамагнетики, то пробные тела будут отталкиваться или притягиваться, но коромысло крутильных весов не отклонится от начального положения. Если пробные тела являются парамагнетиком и диамагнетиком, то результатом взаимодействия будет притяжение одного и отталкивание другого — коромысло

---

повернётся на некоторый угол. В опыте с бериллием (диамагнетик) и алюминием (парамагнетик), если массивное тело парамагнетик, то алюминий будет притягиваться, а бериллий — отталкиваться. Коромысло отклонится. В опыте с медью и полиэтиленом медь (диамагнетик) и полиэтилен (диамагнетик) оба испытывают отталкивание. Нет разностной силы или она имеет невозможное для обнаружения значение. Коромысло остаётся неподвижным.

В эксперименте с полым медным шаром (диамагнетик) данный шар отталкивается от массы скалы (в основном парамагнетик) т. е. дрейфует от скалы.

Таким образом, результаты в приведенных опытах, объяснённых на основе магнитных взаимодействий, закономерны, а не являются противоречивыми.

### **Заключение**

Результаты рассматриваемых расчётов и экспериментов соответствуют парадигме взаимодействия намагниченных тел. Главным параметром при взаимодействии является градиент магнитного поля намагниченных тел. Особенностью магнитных взаимодействий является разные закономерности взаимодействия для ближней и дальней зон. В ближней зоне градиент изменяется в соответствии с обратным квадратом от расстояния, в дальней — кубическом. Формула для ЗВТ справедлива для ближней зоны. Для больших расстояний справедлива формула ЗКТ (закон космического тяготения) с зависимостью от обратного куба расстояния.

С позиции магнитного взаимодействия возможно объяснение результатов опытов с крутильными весами, в которых наблюдались как бы противоречивые результаты. Появилось предположение в наличии некой «пятой» фундаментальной силы. Но результаты этих опытов достаточно просто объясняются взаимодействием пробных тел с разными магнитными свойствами — диамагнетиков и парамагнетиков. Нет необходимости привлекать «пятую» силу в качестве фундаментальной. Наоборот, есть основание считать гравитационные силы силами электрическими (электромагнитными).

На основе магнитного взаимодействия получаем ответ и на вопрос о равенстве инерциальных и гравитационных сил: рассмотренные опыты показывают на зависимость гравитационных сил от магнитных свойств взаимодействующих тел (диамагнетики, парамагнетики). Инерция материальных тел есть их свойство и не зависит от их магнитных свойств.

Выражаю благодарность кардиохирургу Кристиану Мейдропсу, профессионализм которого позволил осуществить предлагаемую работу, и Л. П. Бельковой за замечания и доброжелательное критическое обсуждение материала статьи.

### **Литература:**

1. Космическое магнитное поле Хайбрахманов С.А. 1,2\*, Дудоров А.Е. 21 Коуровская астрономическая обсерватория, УрФУ, Екатеринбург2 Кафедра теоретической физик, ЧелГУ, Челябинск.

2. В. Г. Макаров «Гипотеза о гелиомагнитной гравитации». «Евразийский Научный Журнал № 6 2022» (июнь, 2022) <https://journalpro.ru/articles/gipoteza-o-geliomagnitnoy-gravitatsii/>