

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/328278218>

Новая физика. Часть 2. Фундаментальные взаимодействия

Book · October 2018

CITATIONS

0

READS

258

1 author:



[Valeriy Pakulin](#)

Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

44 PUBLICATIONS 14 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



The Nature of Gravity [View project](#)



What are photons? [View project](#)

Валерий Пакулин

НОВАЯ ФИЗИКА

Часть 2

Фундаментальные взаимодействия

Санкт-Петербург 2018

УДК 53.01

ББК 22.31

П13

Пакулин В.Н.

Аристотель говорил, что истина — это мнение мужей известных и славных. Но как быть, если славные мужи за истину принимают виртуальные объекты? То, что всего лишь *возможно*, что может (или должно) проявиться при определенных условиях в промежуточных (ненаблюдаемых) состояниях. Сегодня полагают, что ядерные силы вызываются обменом между нуклонами виртуальными мезонами. А электромагнитное взаимодействие обусловлено обменом между зарядами виртуальными безмассовыми фотонами. И вопреки логике обмен «переносчиками» приводит не к отталкиванию, а к притяжению тел.

В книге впервые представлена наглядная вихревая физическая модель фундаментальных взаимодействий. Если когда-то задачей было отделить реальное от божественного, то здесь решается задача отделить реальное от виртуального. Научное воображение должно опираться на логику и здравый смысл. Благодаря непрерывному движению материи силы отталкивания первичны по отношению к силам притяжения. Обмен бозонами не может привести к притяжению частиц. Источник силы и энергии притяжения должен находиться вне притягивающихся тел. Частицы должны вращаться, чтобы не слиться под действием тяготения. Точечных и безмассовых частиц не бывает. Без массы — значит без материи и без энергии, значит — не существует.

Этой книгой завершено главное дело Дж. К. Максвелла. Электромагнитное поле ответственно не только за электрические явления, но также за сильные и гравитационные взаимодействия. Фундаментальные силы имеют один — вихревой — механизм действия. Слабое взаимодействие обусловлено диссипацией энергии фрагментов составных частиц.

©Пакулин Валерий Николаевич

valpak@yandex.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАРАДОКСЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ	4
Краткие выводы	9
2. СИЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ	10
2.1. Существующие представления	10
2.2. Вихревая модель сильных взаимодействий	13
2.3. Оболочечная модель ядер атомов	15
Краткие выводы	18
3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ	19
3.1. Обмен виртуальными фотонами	19
3.2. Электростатическое взаимодействие зарядов	21
3.3. Электронная оболочка атома	23
3.4. Формирование молекул	25
Краткие выводы	27
4. ГРАВИТАЦИЯ	28
4.1. Источник силы притяжения	28
4.2. Решение уравнения Навье-Стокса	32
4.3. Решение уравнения Максвелла	33
4.4. Модификация опыта Кавендиша	37
4.5. Коррекция гравитационного поля	40
4.6. Расчет модели экваториальной плоскости Солнца	42
Краткие выводы	44
5. СЛАБОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ	45
5.1. Механизм распада нейтрона	45
5.2. Блокировка слабого взаимодействия	47
5.3. Структура K^0 -мезона	48
Краткие выводы	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
ЛИТЕРАТУРА	51

1. Парадоксы современных представлений

Современная теоретическая физика полагает, что основу материи составляют фундаментальные частицы: лептоны (нейтрино и электроны) и кварки. Иерархия составных частиц описывается полуэмпирической *Стандартной моделью*. Частицы разбиваются на группы в зависимости от их участия в фундаментальных взаимодействиях. Каждое взаимодействие между фермионами «переносится» специальным *бозоном*. Взаимодействия независимы, но «сливаются» при очень высоких энергиях. Ниже изображена схема элементарных и составных частиц и теории, описывающие их взаимодействие.



Сюда нужно добавить еще пятый механизм взаимодействия — получение частицами массы от *бозона Хиггса*.

Стандартная модель, однако, вызывает много вопросов. Данная область является ярким примером необоснованного перенесения в реальность математических абстракций. Считается, что все фундаментальные силы в природе обусловлены обменом переносчиками взаимодействия. Но сам принцип связывания частиц за счет обмена импульсами между ними не укладывается в интуитивные понятия здравого смысла и законы сохранения. Ведь в жизни почему-то брошенный нам мяч нас только отталкивает, но не притягивает.

В самом деле, пусть в сильном взаимодействии нуклон 1 и нуклон 2 на рисунке 1.1 (слева) обмениваются частицей 3. При испускании частицы с импульсом \mathbf{p} нуклон 1 получит импульс отдачи $-\mathbf{p}$. При поглощении частицы с импульсом \mathbf{p} нуклон 2 приобретет импульс \mathbf{p} . В результате обмена частицей нуклоны *разойдутся*. Их притяжение противоречит *закону сохранения импульса*.

Кроме того, из опыта работы с радиоактивными веществами мы знаем, что излучение частиц однозначно связано с разрушением вещества. Испускание частицы автоматически означает нестабильность нуклона. А их стабильность подтверждается на опыте. Поэтому сама идея связывания тел за счет обменного взаимодействия физически не обоснована. Она противоречит законам сохранения импульса. Кроме того, после приближения частиц друг к другу их нужно непрерывно *удерживать* силой в этом положении. А это можно сделать лишь *внешними* силами. Иначе свойство притягиваться мы должны будем считать непостижимым врожденным внутренним свойством частиц.

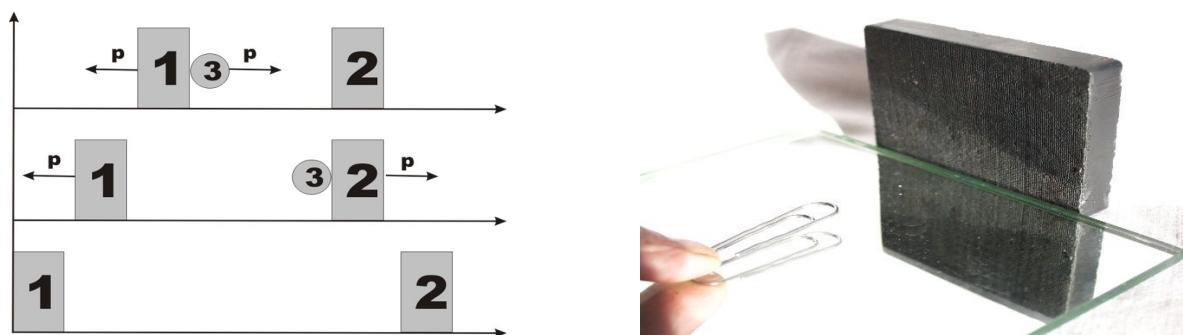


Рисунок 1.1. Схема обменного взаимодействия и опыт с магнитом

В любом процессе должны выполняться законы сохранения. Проделаем простой опыт. На гладкой поверхности установим магнит. На небольшом расстоянии от него будем удерживать рукой канцелярскую скрепку (рисунок 1.1 справа). Если отпустить скрепку, то она ускорится к магниту и притянется к нему. При этом будет совершена работа. Скрепка получит дополнительную энергию. Кто передал ей эту энергию? Магниту терять нечего — остается только *внешняя среда поля*.

Можно сохранить идею обменного взаимодействия без нарушения законов сохранения. Для этого необходимы такие условия:

- *частица 3 получает от тела 1 и передает телу 2 не импульс, а момент импульса,*
- *тела 1 и 2 прозрачны для частицы 3,*
- *частица 3 должна войти в тело 1 слева (рисунок 1), обменяться с ним моментом и выйти из него справа, войти в тело 2 слева, обменяться с ним моментом и выйти из него справа.*

В слабом взаимодействии мы не можем указать те элементы, которые взаимно действуют друг на друга. Тем более, пояснить механизм этого действия. Что де-

лают W & Z бозоны в слабом взаимодействии? Расталкивают в нейтроне протон и электрон? Если да, то как они это делают и куда уходят эти бозоны после распада нейтрона? Почему нейтроны не распадаются в ядре? И что у слабого взаимодействия по существу общего с электромагнетизмом?

Считается, что слабое взаимодействие позволяет лептонам, кваркам и их античастицам обмениваться энергией, массой, электрическим зарядом и квантовыми числами — то есть превращаться друг в друга. На рисунке 1.2 слева показана диаграмма Фейнмана для бета-минус распада нейтрона на протон, электрон и электронное антинейтрино через промежуточный W^- -бозон. Процесс является примером заряженного тока. Диаграмма утверждает превращение d -кварка в u -кварк. Но Стандартная модель считает кварки бесструктурными (истинно элементарными).

И уж совсем в рамках средневековья решен сегодня вопрос о природе гравитации. Еще у Ньютона тяготение трактовалось как внутреннее свойство массы: тела притягивались «божественной силой». Но метеорит ускоряется перед падением на Землю, на притяжение Луны затрачивается энергия. Поясним это схемой на рисунке 1.2 (справа).

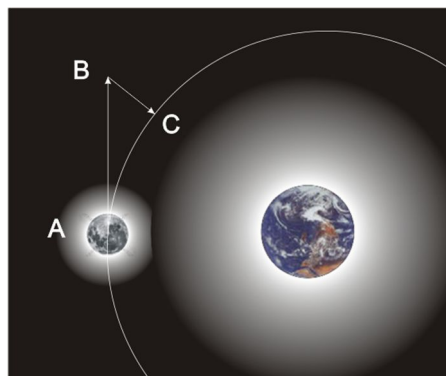
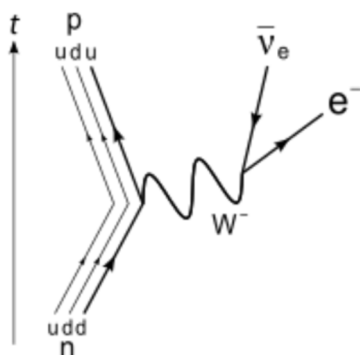


Рисунок 1.2. Диаграмма Фейнмана(слева) и схема вращения Луны (справа)

Если бы на Луну не действовали силы, то она за время dt из точки A пошла бы по касательной в точку B . Но снаружи на нее действует сила в направлении Земли. Она создает центростремительное ускорение и перемещает Луну за это же время dt из точки B в точку C . Работа, совершаемая невидимым нами материальным носителем на участке BC , есть работа сил тяготения. Сегодня мы возвращаемся во времена Галилея и вновь начинаем изучать процессы, происходящие без видимых причин.

Эйнштейн не указывает источник силы. Он просто вводит посредника: масса «искривляет пространство» (протяженную материю). Тела, попавшие в искривлен-

ное пространство, притягиваются к массе. Масса воздействует на пространство, излучая гравитационные волны со скоростью света. Но, во-первых, излучение от источника должно отталкивать, а не притягивать. Во-вторых, если масса излучает энергию, то должна и получать, — а этот вопрос даже не ставится. Тело расходует энергию, но не пополняет ее, и меньше ее у тела не становится — святой источник! В «неприкасаемой сфере» общей теории относительности законы сохранения оказались утраченными.

Представления о притяжении как внутреннем свойстве тел противоречит опыту и понятию. Оно имеет в своей основе единственно лишь математическое определение. Традиции мертвых поколений тяготеют над умами живых. Об этом рассуждал еще Гегель в своей диссертации «Об орбитах планет»:

«Науки, «особенно физические, полны такого рода тавтологиями, которые как бы составляют прерогативу науки. Например, как за основание движения планет вокруг Солнца указывают на силу взаимного притяжения Земли и Солнца. Когда затем спрашивают, что это за сила — сила притяжения, дается ответ, что это сила, заставляющая Землю двигаться вокруг Солнца. В обыденной жизни такие объяснения называются пустой болтовней».

Создатели теории фундаментальных взаимодействий не обладали чувством природы. Удивительно, как из математического рассмотрения предмета возникают силы, о которых природа ничего не знает. Почему для частиц существует один механизм взаимодействия (сильный), для их конгломератов — уже другой механизм (гравитация). Если же частица приобрела свойство заряда, — то для нее изобретается третий механизм взаимодействия (электромагнетизм)? Почему для разрушения нужен специфический механизм (слабый), не сводимый к первым трем?

Все эти различные переносчики силы — только пустые названия, без которых лучше было бы обойтись. Из пустоты их различия возникает вся путаница и нелепость в объяснении явлений. Нельзя приписывать физическую реальность тому, что обладает реальностью только в области математики. Математические расчеты играют исключительно важную роль в современной физике. Но все теории — это лишь описание физического образа. Физика строит идеальную модель, которую описывают языком математики. Но если модель неверная, то математикой её не исправить.

В случае обменного взаимодействия теоретики рассчитывали не ту модель. И самая изощренная математика только запутала дело и привела к самым фантастическим представлениям (типа асимптотической свободы кварков и виртуальным ча-

стицам). Сегодня все договорились не ломать себе головы над нелепостями старых представлений, просто закрыть на них глаза. Ссылка на математику есть удобное средство избавить себя от труда понять, указать и обосновать понятийные определения.

Материя находится в непрерывном движении. Здравый смысл говорит, что движение имеет причиной толчок или давление. Чтобы сблизить два тела, их нужно притолкнуть друг к другу снаружи. Силовой источник притяжения должен находиться вне притягивающихся тел. Все физические взаимодействия совершаются не иначе, как при обязательном участии среды, окружающей взаимодействующие центры. Через 300 лет после Ньютона мы можем заявить, что работу тяготения совершает невидимое нам электромагнитное поле благодаря эффекту Бернулли [1]. И этот универсальный механизм необыкновенно прост, как и все в природе.

Все фундаментальные взаимодействия между фрагментами вещества являются динамическими процессами в электромагнитном поле.

Притяжение проявляет себя благодаря эффекту Бернулли. Для понимания сути этого процесса напомним схему классического опыта Бернулли (рисунок 1.3 слева). Он демонстрирует уменьшение статического давления на горизонтальную пластину в потоке жидкости. Если скорость потока направлена вдоль поверхности пластины, то на нее действует только нормальное статическое давление, а поток давления на нее не оказывает.

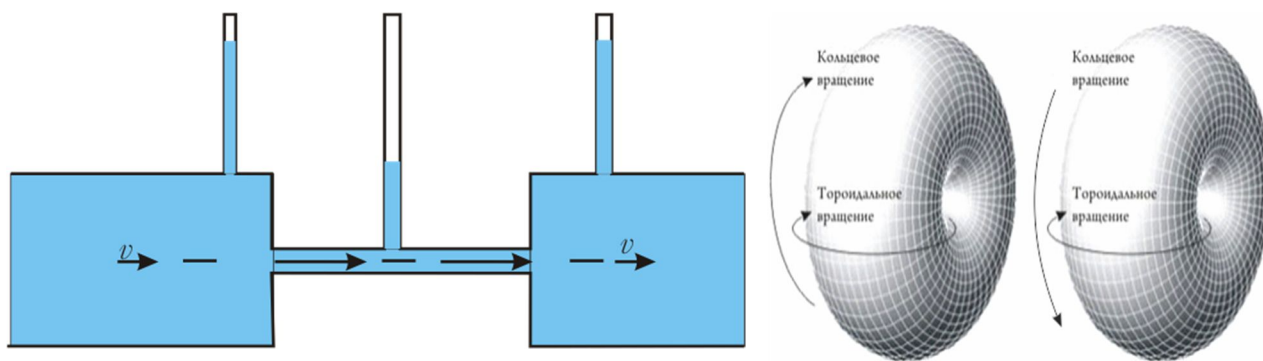


Рисунок 1.3. Опыт Бернулли (слева) и схема нейтрино и антинейтрино (справа)

Полное давление p в потоке жидкости складывается из статического $p_{\text{ст}}$ и динамического $p_{\text{дин}}$ давлений:

$$p = p_{\text{ст}} + p_{\text{дин}} = p_{\text{ст}} + \frac{\rho v^2}{2},$$

где ρ — плотность жидкости, а v — скорость потока. Статическое давление (в направлении, перпендикулярном скорости потока) меньше там, где больше скорость или плотность потока.

Рассмотрим далее подробнее объяснение природы фундаментальных взаимодействий в вихревой теории микромира. Мы можем понять эти процессы через привычные наглядные макроскопические представления. Будем исходить из нескольких основных положений, определяющих единство и цельность мироздания:

- Вещество погружено в дисперсную среду — поле
- Нейтрино — вихрь поля, единственная элементарная частица (рисунок 1.3 справа). Все остальные частицы составлены из нейтрино.
- Частицы окружены вихревым потоком собственного поля.
- Параметры макромира и Мегамира определяются свойствами микромира.

Краткие выводы

В модели обменного взаимодействия нарушаются основные законы сохранения. Силовое действие утверждается как врожденное свойство частиц-переносчиков. Роль среды электромагнитного поля не учитывается.

2. Сильное взаимодействие

2.1. Существующие представления

Между протонами, нейтронами, гиперонами действуют ядерные силы. Перечислим основные свойства ядерных сил:

1. Ядерные силы *короткодействующие* (радиус действия $(1,5 \div 2,2) \cdot 10^{-15}$ м.). В отличие от кулоновских и гравитационных сил, которые убывают обратно пропорционально квадрату расстояния между точечными источниками (электрическими зарядами, массами), ядерные силы убывают гораздо быстрее. При характерных длинах около 5-10 фм наблюдаются ядерные эффекты, такие, как поведение “жидкой капли”, возникающие за счет дальних корреляций в нуклон-нуклонных взаимодействиях. Силы начинают проявляться при $r < 3$ фм. Они велики на расстояниях ~ 1 фм (расстояние между частицами в ядре). При $r < 0,5$ фм притяжение между нуклонами сменяется на отталкивание.

2. Ядерные силы в отличие от сил между точечными (или сферическими) зарядами, *являются тензорными, а не центральными*. Их нельзя представить в виде сил, действующих от одного центра сил. Это связано с наличием у нуклона спина. Интенсивность ядерных сил зависит от взаимной ориентации спинов взаимодействующих нуклонов. Только при параллельных спинах нейтрон и протон могут образовывать дейтрон — ядро изотопа водорода.

3. Ядерным силам свойственна *зарядовая независимость*: нейтрон с нейтроном, нейтрон с протоном и два протона взаимодействуют внутри ядра одинаково, независимо от зарядов этих частиц. Отсюда следует, что ядерные силы имеют неэлектрическую природу.

4. Ядерным силам свойственно *насыщение*, то есть каждый нуклон в ядре взаимодействует только с ограниченным числом ближайших к нему нуклонов. Это свойство аналогично валентности.

5. Считается, что ядерные силы обусловлены существованием материального ядерного поля, подобно тому, как электрические силы обусловлены существованием материального электромагнитного поля. Источниками ядерного поля являются нуклоны, которые в процессе взаимодействия могут *обмениваться квантами ядерного поля* (мезонами и глюонами).

Длины волн частиц-переносчиков с импульсом p и энергией E , при которых проявляются те или иные степени свободы, вычисляются по формуле:

$$\lambda = \frac{2\pi\hbar c}{pc} = \frac{2\pi\hbar c}{E} = \frac{1,24}{E[\text{GeV}]}$$

При низких энергиях, вплоть до $E \approx 150$ МэВ, источником ядерных сил принято считать обмен виртуальными мезонами. В 1935 г. Х. Юкава предложил обменный механизм притяжения. Он предположил, что нуклон, подобно электрическому заряду, создает вокруг себя силовое поле с потенциалом φ . Кванты этого поля — π -мезоны — осуществляют взаимодействие нуклонов между собой. Уравнение поля и его решение имеют вид:

$$\Delta\varphi - m^2\varphi = 4\pi g\delta(r), \quad \varphi = -g \frac{e^{-mr}}{r}.$$

Здесь m — масса π -мезона, $\delta(r)$ — δ -функция, описывающая пространственную локализацию нуклона, g — константа взаимодействия, аналогичная заряду электрона e в электродинамике. Для мезонов с нулевой массой покоя φ переходит в кулоновский потенциал $-g/r$. Нуклон, помещенный в поле другого нуклона, обладает энергией $U = g\varphi$.

Схема однопионного взаимодействия нуклонов и его диаграмма Фейнмана изображены на рисунке 2.1. В процессе ядерного взаимодействия один нуклон испускает виртуальный π -мезон, а другой поглощает его. Виртуальными называются частицы, которые существуют в радиусе r действия ядерных сил в течение ядерного времени. Виртуальные частицы нельзя представлять себе существующими вне области ядерного взаимодействия, отдельно от нуклонов. Виртуальный мезон может превратился в реальный, т.е. такой, который способен отделиться от своих родителей-нуклонов. Чтобы выйти за пределы области ядерного взаимодействия, он должен получить дополнительную энергию от фотона или другой частицы.

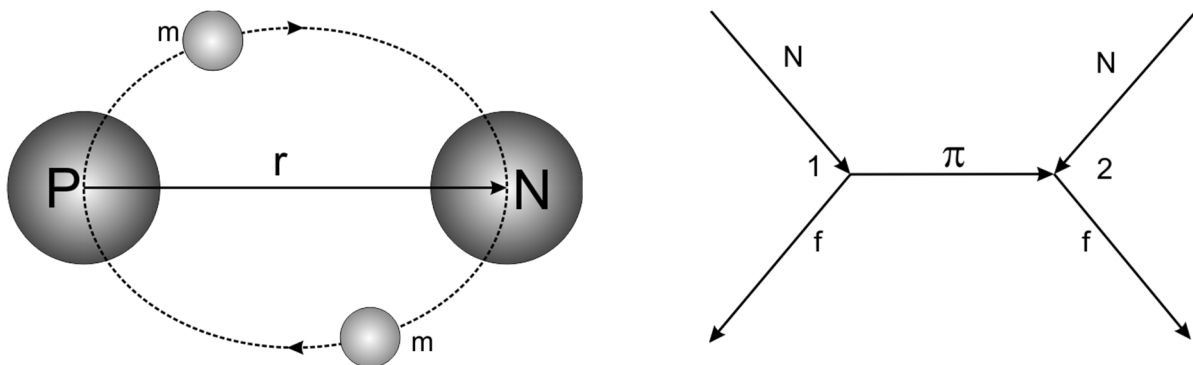


Рисунок 2.1. Схема обмена мезонами и диаграмма Фейнмана

Если нуклон испускает частицу массой m , неопределенность его полной энергии будет $\Delta E \geq mc^2$. Время для обмена $\Delta t \leq \hbar/mc^2$. Если за это время частица встре-

тит другой нуклон, то она будет поглощена другим нуклоном. Если же другого нуклона в окрестности не встретится, то частица поглотится нуклоном, который ее испустил. За это время частица пройдет расстояние $L = \Delta t \cdot c = h/mc$. Зная из опытов радиус действия ядерных сил, можно оценить массу виртуальной частицы. Для $L = 2$ фм масса частицы-переносчика $m \approx 200 m_e$. Наиболее близка к этому значению масса мюона ($207 m_e$). Для $L = 1,5$ фм масса частицы-переносчика $m \approx 300 m_e$. Наиболее близка к этому значению масса π -мезона ($273 m_e$).

Данная схема обменного взаимодействия весьма противоречива. Посмотрим внимательно на рисунок 2.1. Из нуклона массой $1836 m_e$ вылетает π -мезон массой $273 m_e$. Масса мезона составляет седьмую часть от массы нуклона. Откуда взялся мезон? Стандартная модель утверждает, что нуклон состоит только из кварков — значит мезон не может поместиться внутри нуклона. Но даже если бы нуклон «испустил» одну седьмую часть себя, то он бы перестал быть прежним нуклоном, а стал бы недовеском f .

Допустим, что мезоны роятся в виде «мезонной шубы» вокруг нуклона. Но что удерживает мезоны у нуклона? Нужна ли притягивающая сила со стороны кварков-глюонов нуклона или сила со стороны внешней среды, толкающая мезоны к центру. Стандартная модель отрицает наличие внешних сил. Тогда остается лишь считать, что частицы наделены врожденным свойством притяжения.

Допустим, что мезоны в норме притягиваются к нуклону как цельной частице. Но кто передает им энергию для вылета? Если нуклон не возбужден, то у него нет лишней энергии, кроме собственной, которую он не может тратить. Налицо нарушение закона сохранения энергии: частицы вылетают, а энергию им никто не передает.

Допустим, что мезоны вылетают от нуклона под действием непознанной силы. Но как испущенный нуклоном мезон обнаруживает другой нуклон? Если он промахнется или просто не встретит на пути другой нуклон, то мезон должен улететь прочь, унося седьмую часть массы нуклона. Он, однако, будто бы, возвращается к источнику. Что заставляет его изменить свой импульс на противоположный? Налицо нарушение закона сохранения импульса: импульс мезона изменяется, а силу к нему никто не прикладывает.

На поставленные вопросы у Стандартной модели нет ответа. Теория обменного взаимодействия безнадежно устарела. В ней нарушены великие законы сохранения энергии, массы и импульса. Сегодня это самый яркий пример приверженности консервативной части физиков самым фантастическим представлениям. Эти прими-

тивные представления уровня 30-х годов прошлого века основаны не на логике и здравом смысле, а лишь на абстрактных математических рассуждениях.

2.2. Вихревая модель сильных взаимодействий

Первооснова взаимодействия между частицами вещества лежит на более глубоком уровне материи — в поле [2]. Устойчивые составные частицы надо не только собрать из нейтрино, но и *постоянно удерживать от распада*. Где источник сил притяжения? Исключим из рассмотрения средневековое представление о врожденном внутреннем свойстве частиц притягиваться друг к другу. Тогда источник силы притяжения должен находиться вне притягивающихся частиц. Частицы должны «приталкиваться» друг к другу внешней средой поля. Электромагнитного поля Фарадея и Максвелла, того поля, которое крутит моторы и зажигает лампочки. Другой среды у нас нет. Эфир и физический вакуум экспериментально не обнаружены. А в существовании поля мы убеждаемся каждый раз, когда подносим к уху мобильник.

Сжатие частиц внешней средой будет поддерживаться автоматически в случае существования положительного градиента давления внешней среды поля в их окрестности. Такой градиент возникнет благодаря эффекту Бернулли при обтекании частицы потоком собственного поля [3]. Давление среды между притягивающимися центрами должно быть меньше давления на них снаружи. Поясним сущность вихревого взаимодействия на примере притяжения вихревых нуклонов рисунком 2.2.

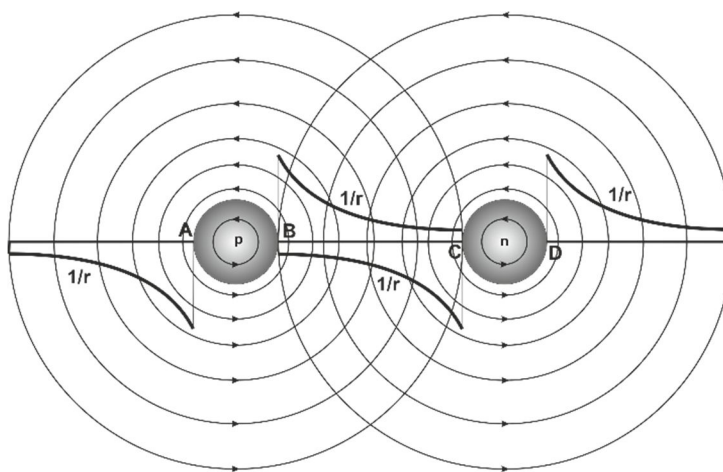


Рисунок 2.2. Схема «приталкивания» вихрей в среде

На рисунке показаны две вихревые частицы, например, протон (p) и нейтрон (n). Присоединенные оболочки их собственных полей вращаются в среде электромагнитного поля со скоростью света в одну сторону. В объеме оболочек плотность

энергии (давление) направленных тангенциально потоков уменьшается с радиусом как $1/r$. Эти зависимости показаны на рисунке. По закону Бернулли в среде создается градиент нормального давления, направленный с внешней стороны к вихрю. Сила, действующая на вихрь со стороны среды, определяется производной давления в среде по радиусу. Если бы не было вихря n , то силы, действующие на вихрь p в точках A и B были бы равными.

Потоки поля между вихрями направлены навстречу друг другу. Действие прилегающих к частицам собственных потоков в точках B и C ослабляется тем больше, чем меньше расстояние между частицами. Градиенты давления поля (производные dp/dr) в точках B и C будут меньше градиентов в точках A и D . Частицы будут «подталкиваться» друг к другу силами внешней среды электромагнитного поля. Здесь осуществляется триггерный принцип управления внешней энергией. Конфигурация собственных и внешнего полей такова, что частицы сами устремляются друг к другу. При этом частицы работы по «притяжению» не совершают.

Притяжение вихрей можно описывать кинематически (рисунок 2.3). Вихри p и n быстро вращаются в сплошной среде гравитонов, увлекая во вращение прилегающий к их границам слой гравитонного газа. Присоединенный к вихрю p поток гравитонной среды смещает центр масс вихря n вверх, в область скоростей, направленных влево. Вихрь n смещается по направлению к вихрю p , одновременно продолжая увлекаться присоединенным потоком вихря p .

То же самое происходит с протоном p . Под действием вращающегося вихревого потока нейтрона n центр масс протона p опускается вниз, в область скоростей, направленных вправо, к вихрю n . Одновременно он продолжает увлекаться в угловое движение вокруг вихря n .

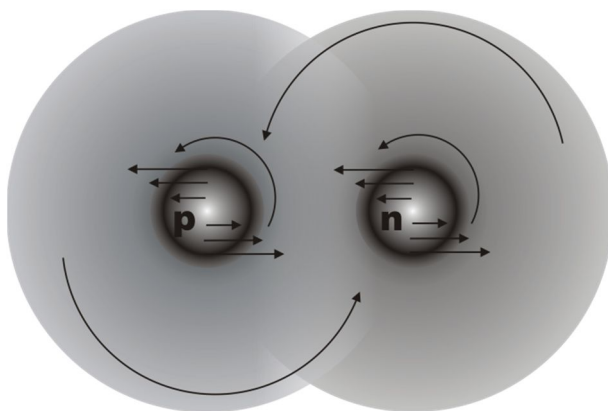


Рисунок 2.3. Схема притяжения двух вихрей

В результате взаимодействия двух вихрей в сплошной среде гравитонов они притягиваются друг к другу, и начинают вращаться вокруг общего центра. Образуется единая вращающаяся система — новый вихрь. Заметим, что механизм притяжения не зависит от заряда частиц. Стоит отметить также, что первоначальное смещение центра масс вихря внешними силами и последующее результирующее «самосмещение» происходят во взаимно-перпендикулярных направлениях. Работа частицами при этом не совершается.

Условием притяжения вихревых частиц является одинаковое направление вращения в данной плоскости. При различном направлении вращения вихри будут расталкиваться за счет энергии внешней среды. Вихревое притяжение и расталкивание будет заметно лишь на расстояниях эффективного действия присоединенного слоя поля. Обычно это расстояние лишь в несколько раз превышает размеры частицы.

Заметим, что равновесное положение притянувшихся частиц является устойчивым. При малейшем расхождении частиц автоматически включается механизм приталкивания их друг к другу внешним полем.

2.3. Оболочечная модель ядер атомов

В качестве другого примера сильного взаимодействия рассмотрим оболочечную структуру ядер атомов. Нуклоны, как и электроны, — частицы со спином $\hbar/2$. Они подчиняются статистике Ферми-Дирака и принципам запрета, т.е. не сливаются.

Мы предполагаем, что структура ядра сходна с хорошо известной структурой электронной оболочки атома. Другими словами, внутри ядра существует такая же Периодическая система, что и снаружи его. Нуклоны в ядре группируются в четырех шаровых секторах [4]. Они представлены на рисунке 2.4. Сверху показано размещение протона, а сбоку — нейтрона α -частицы (ядра атома гелия).

Значения квантовых чисел электронных оболочек атомов напрямую подсказывают и структуру ядер. Распределение протонов в ядре и электронов в атоме должно быть симметрично, соответствовать одной и той же матрице. Протоны ядра располагаются в двух шаровых секторах по одной оси координат (OZ на рисунке 2.4), нейтроны собираются в двух шаровых секторах по другой оси координат (OX на рисунке 2.4). Структура протонной части ядра обладает цилиндрической симметрией, что обеспечивает наблюдаемые значения спинов. То же самое можно сказать о нейтронной части ядра.

Основной принцип построения ансамбля нуклонов ядра (а далее и электронов атома) — минимизация момента импульса ансамбля.

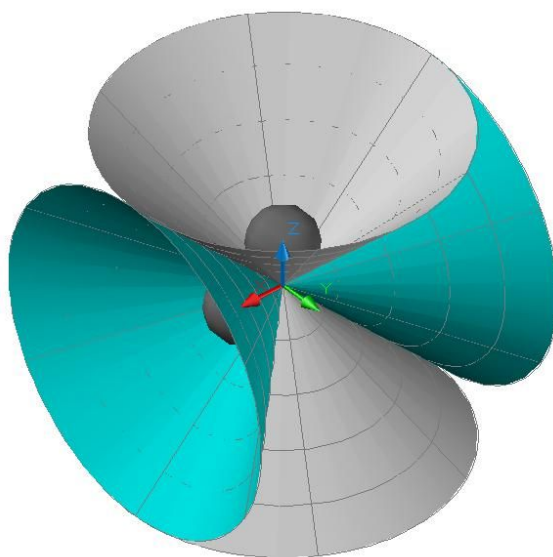


Рисунок 2.4. Шаровые сектора для размещения нуклонов в ядре атома

Разберем принцип формирования ядра на примере верхнего шарового сектора протонов (рисунок 2.5) на сферических поверхностях (оболочках). Вихревая модель покончила с мифом о расталкивании протонов в ядре под действием их собственного заряда [5].



Рисунок 2.5. Формирование нуклонов в шаровых секторах

На первой оболочке умещается только один протон 1S. На второй оболочке есть место для четырех протонов. Один из них (2S) расположен на оси, а три прото-

на $(2l+1=2*1+1=3)$ заняли место на этой же оболочке вокруг него. Размеры нуклонов таковы, что свободного места для четвертого 2P-протона уже нет.

Симметрично устанавливаются протоны в нижнем шаровом секторе. Третья оболочка позволяет установить между осевым 3S-протоном и границами шарового сектора по два протона. Первую круговую цепочку составляют три 3P-протона, а вторую круговую цепочку составляют пять $(2l+1=2*2+1=5)$ 3D-протонов. Четвертая оболочка позволяет установить дополнительно семь 4F-протонов в третью круговую цепочку. Шаровые сектора протонов вращаются вокруг вертикальной оси в разные стороны.

Упаковка нуклонов в ядре, вообще говоря, должна быть достаточно плотной, чтобы обеспечить сильное взаимодействие. Лучевые потоки электрического поля проходят от нижележащих протонов через вышележащие. На выходе из ядра потоки имеют суммарную интенсивность всех зарядов промежутка. Аналогичным образом происходит упаковка нейтронов в правом и левом шаровых секторах. Шаровые сектора нейтронов вращаются вокруг горизонтальной оси также в разные стороны.

На рисунке 2.6 показана модель ядра атома кислорода. Из рисунка видно, что ядро кислорода представляет собой систему нуклонов в виде четырех шаровых секторов, соединенных α -частицей [6].

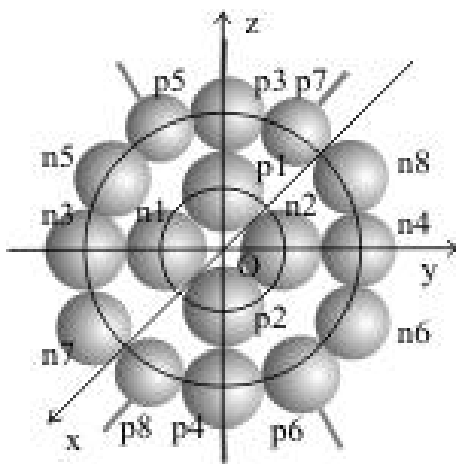


Рисунок 2.6. Ядро атома кислорода

Протон p1 является основанием для верхнего шарового сектора протонов. Протон p2 является основанием для нижнего сектора протонов. Их зарядовые трубки направлены от центра по оси z. На выходе протонов p3 и p4 электростатическое поле имеет двойную интенсивность (заряд $2e$). Схема рисунка аналогична электрон-

ной конфигурации атома кислорода в Периодической таблице Менделеева: $1s^2 2s^2 2p^4$.

Шаровые сектора с протонами p_1, p_3, p_5 и p_7 и с протонами p_2, p_4, p_6 и p_8 вращаются в разные стороны вокруг вертикальной оси протонов OZ. Два других шаровых сектора с нейтронами n_1, n_3, n_5 и n_7 и с нейтронами n_2, n_4, n_6 и n_8 также вращаются в разные стороны вокруг горизонтальной оси нейтронов OY.

Ядро атома кислорода обладает двойным магическим числом: 8 протонов и 8 нейтронов. Оно, так же как гелий и свинец, обладает повышенной прочностью.

Краткие выводы

Таким образом, в вихревой модели для создания ядер в среде поля и поддержания их стабильности специальные переносчики излишни. Все нуклоны — вращающиеся вихри. Они увлекают за собой слой поля. Каждый нуклон обтекается потоком собственного поля. Благодаря эффекту Бернулли в ближней окрестности нуклона создается градиент нормального давления внешней среды поля. Ядерные силы равны градиентам давления поля $F = dp/dr$. Большие градиенты давления и короткое действие сил обусловлены малыми размерами нуклонов.

3. Электромагнитное взаимодействие

3.1. Обмен виртуальными фотонами

С современной точки зрения электромагнитное взаимодействие между заряженными частицами осуществляется не прямо, а только посредством электромагнитного поля. Оно переносится квантом поля — безмассовым бозоном — фотоном. Сам фотон электрическим зарядом не обладает, но может взаимодействовать с другими фотонами путём обмена виртуальными электрон-позитронными парами. Физической модели заряда в квантовой электродинамике не существует.

В квантовой электродинамике анализируются акты испускания или поглощения одного фотона одной заряженной частицей, а также аннигиляции электрон-позитронной пары в фотон или порождение фотонами такой пары. Описание взаимодействия с помощью частицы-переносчика привело к расширению понятия фотона. Вводятся понятия реального фотона (кванта видимого нами света) и виртуального (скоротечного, призрачного) фотона, который «видят» только заряженные частицы, претерпевающие рассеяние.

В классическом описании электроны представляются в виде твердого точечного шарика. В квантовой электродинамике окружающее электрон электромагнитное поле рассматривается как облако виртуальных фотонов, которое неотступно следует за электроном, окружая его «квантами энергии». Фотоны возникают и исчезают очень быстро, а электроны движутся в пространстве по не вполне определенным траекториям. Можно тем или иным способом определить начальную и конечную точки пути — до и после рассеяния. Но сам путь в промежутке между началом и концом движения остается неопределенным.

Рассмотрим, например, акт испускания виртуального фотона электроном (рисунок 3.1. слева). После того как электрон испускает фотон γ , тот порождает виртуальную электрон-позитронную пару e^-e^+ , которая может аннигилировать с образованием нового фотона. Последний может поглотиться исходным электроном, но может породить новую пару и т.д. Таким образом, электрон покрывается облаком виртуальных фотонов, электронов и позитронов, находящихся

в состоянии динамического равновесия. Все эти процессы допускают графическое представление в диаграмме Р. Фейнмана (рисунок 3.1. справа).

Здесь снова возникает много вопросов. Какова модель фотона? Если он может распадаться на электрон и позитрон, то он должен быть составной частицей, составленной из этих элементов. С другой стороны, если электрон излучает фотон, то фотон должен быть частью электрона. Нелепость циклической схемы обмена фотонами видна прямо на рисунке 3.1. Электрон непрерывно поглощает такой же электрон вместе с позитроном, упакованные в фотон. При этом масса его не увеличивается: масса электрона-источника равна массе виртуального электрона в облаке. Здесь явное нарушение закона сохранения массы и энергии.

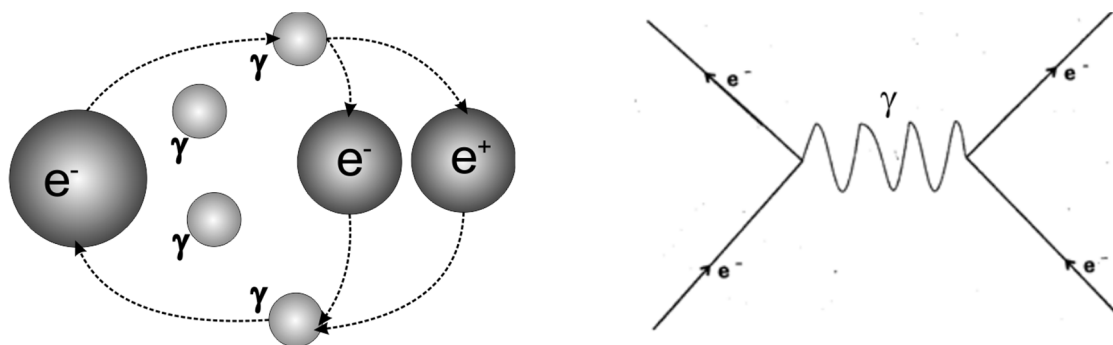


Рисунок 3.1. Схема обмена фотонами и диаграмма Фейнмана

Стандартная модель предполагает электрон истинно элементарной точечной частицей. Каким образом эта частица излучает фотон? Где он помещался до излучения? Каким образом электрон передает фотону энергию? Где у фотона информация о знаке заряда источника излучения? Почему фотоны, электрон и позитроны в облаке не уходят от электрона, а возвращаются к нему? Если нет источника возвращающей силы, то нарушается закон сохранения импульса.

Таким же образом — обменом фотонами — осуществляет электромагнитное взаимодействие и носитель положительного заряда — протон. Но протон уже окружен шубой из π -мезонов для участия в сильном взаимодействии (рисунок 2.1). Стандартная модель надевает на него вторую шубу из фотонов, электронов и позитронов. Но это уже не протон, а фабрика с непрерывным

сверхскоростным поточным производством и излучением мезонов и фотонов. Тогда почему тут же в Стандартной модели утверждается, что протон содержит только три крепко склеенных глюонами кварка, которые истинно элементарные и никогда свой дом не покидают? Что-то идет не так в Стандартной модели.

Стандартная модель не дает ответа на поставленные выше вопросы, потому что в ней количественное смешивается с качественным, а математическая символика наделяется физическим содержанием, что недопустимо. Нелепости Стандартной модели идут от того, что она не соответствует природе, не имеет физической модели микромира.

Но самое главное то, что устаревшие представления вековой давности нарушают законы сохранения. Если электрон притягивается к протону, то он ускоряется. Следовательно, его энергия увеличивается, совершается работа. Кто передает электрону энергию, кто совершает работу? Протону терять нечего, у него нет лишней энергии. Остается лишь один объект — внешняя среда поля (электромагнитного поля).

3.2. Электростатическое взаимодействие зарядов

Природа создала в нашем мире невидимую нами дисперсную среду — поле (электромагнитное поле). Квантами поля служат мельчайшие (10^{-32} м) вихревые частицы — гравитоны. При дальнейшем рассмотрении мы условно можем считать поле непрерывной средой. В среде поля имеются сгущения в виде вихрей. Крупномасштабные вихри образуют гало галактик. Они являются первоосновой Мегамира. Мелкомасштабные вихри образуют единственные истинно элементарные частицы вещества — нейтрино. Они составляют первооснову микромира. Все остальные частицы составлены из нейтрино. Их свойства определяются параметрами окружающих их потоков поля [7].

Электромагнитное взаимодействие отличается от сильного взаимодействия своим дальнодействующим характером — сила взаимодействия между двумя зарядами спадает как вторая степень расстояния (закон Кулона). Рассмотрим механизм притяжения на рисунке 3.2.

Электрон (слева) и позитрон (справа) выбрасывают навстречу друг другу узкие вихревые потоки гравитонов, закрученные так, как показано на рисунке.

Если в точку Э центра масс электрона поместить пластинку перпендикулярно потоку 2, то слева на пластинку будет действовать полное давление окружающей среды гравитонов. Справа от пластинки давление будет уменьшено на величину динамического напора потока, скорость вращения которого будет параллельна поверхности пластинки. Следовательно, в точке Э будет наблюдаться градиент давления со стороны внешней среды поля, т.е. сила, перемещающая эту точку вправо, в сторону позитрона.

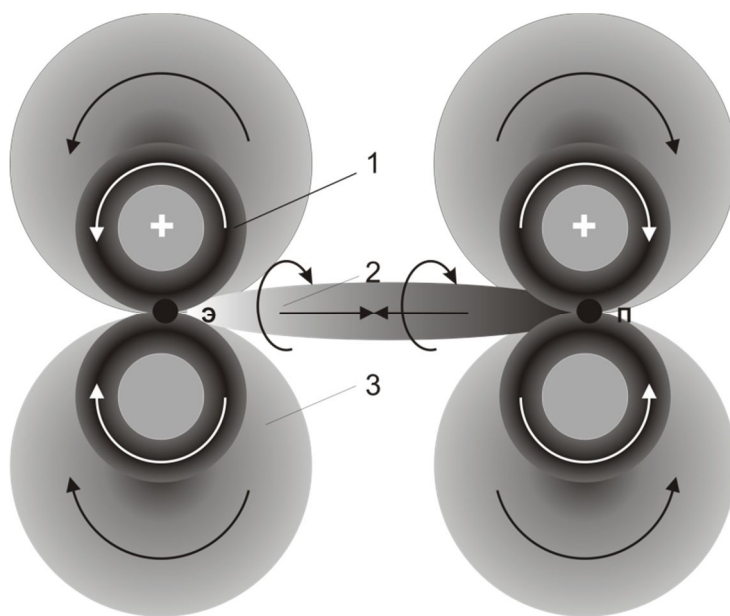


Рисунок 3.2. Механизм притяжения электрона к позитрону

Аналогичное рассмотрение приводит к заключению, что в точке П будет также наблюдаться перепад давления, что создаст для позитрона силу притяжения к электрону. Интенсивность вихря каждого из зарядов будет убывать с расстоянием от заряда как $1/r$. Вдоль оси ЭП будет существовать градиент потенциала.

Данный механизм взаимодействия зарядов нужно отнести к обменным механизмам в среде. Заряды «обмениваются» вихревыми потоками гравитонов, вращающимися со скоростью света. У положительных зарядов испускаемые потоки правовинтовые. Отрицательные заряды испускают левовинтовые потоки. Взаимодействие потоков с частицами приводит к тому, что одноименные заряды отталкиваются, а разноименные — «приталкиваются» друг к другу внешней средой электромагнитного поля.

В вихревой модели электрическое взаимодействие между зарядами существует благодаря движению между зарядами вихревых потоков квантов электромагнитного поля, т.е. гравитонов. При взаимодействии с положительным зарядом электрон получает от него поток гравитонов, равный излучаемому потоку. Сила притяжения между зарядами создается за счет эффекта Бернулли — уменьшения статического давления в соединяющем заряды вращающемся потоке гравитонов.

Отметим, что, как и в случае сильного взаимодействия, частицы не совершают работы. Они лишь создают условия для проявления энергии внешней среды электромагнитного поля. Источником энергии потенциального поля является окружающее поле внешней среды. Рассмотрим два конкретных примера.

3.3. Электронная оболочка атома

В вихревой модели принимается, что у ядра нет центрально-симметричного электрического поля. Нет и проблемы экранировки этого поля. Сегодня, например, непонятно, как один вращающийся по удаленной орбите электрон в атоме водорода делает атом нейтральным. Атомы образуются при замыкании зарядовых вихревых трубок протонов и электронов. Электрические связи при этом полностью насыщаются.

Конфигурация электронов в атоме повторяет конфигурацию нуклонов ядра. Электроны формируются на вложенных друг в друга семи сферических оболочках. Полная энергия электронов на оболочках постоянна. Электрон вращается вместе с ядром по законам движения твердого тела. Тем самым вопрос о центростремительном ускорении и излучении при этом ускорении снимается.

Для примера на рисунке 3.3 представлена структурная схема атома кислорода. Ядро находится в точке О. Каждый электрон удерживается ядром с помощью зарядовой вихревой трубки, как космонавт соединяется с кораблем с помощью шланга. Зарядовая трубка похожа скорее не на железный стержень, а на резиновый жгут. Вихревая модель покончила с мифом «планетарного атома», с представлением об электронах, свободно вращающихся вокруг ядра по стационарным орбитам.

Электроны $e_1 - e_4$ расположены на оси OZ и находятся в s-состоянии. Они вращаются только вокруг своей оси. Электроны $e_5 - e_8$ находятся в p-состоянии. Они вращаются вокруг оси OZ по орбитам, показанным сплошными линиями. Угловая частота орбитального вращения одинакова для всех электронов на данной оболочке. На указанных орбитах можно разместить еще по одному электрону (e_9 и e_{10}), чтобы оболочка была замкнутой. Отсутствие электронов в оболочке можно рассматривать как «дырки», состояния которых определяется теми же квантовыми числами, что и состояние отсутствующих электронов.

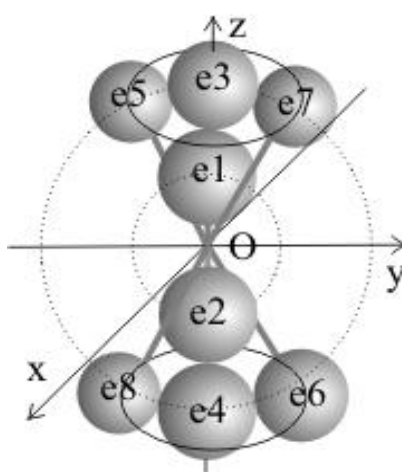


Рисунок 3.3. Электронная оболочка атома кислорода

Заметим, что если все электроны на одном "полюсе" атома вращаются в одну сторону, то они притягиваются друг к другу своими полями по механизму сильного взаимодействия. Поэтому энергия связи электронов возрастает по мере заполнения оболочки. Электронные конфигурации инертных газов обладают особой устойчивостью. С этим связана химическая устойчивость этих элементов.

При рекомбинации после замыкания зарядовых вихревых трубок электрон ускоренно движется по направлению к ядру, "падая" на него, как камень на Землю. Энергию на его ускорение затрачивает внешняя среда электромагнитного поля. Аннигилировать протон и электрон не могут, так как при сближении они отталкиваются друг от друга полями присоединенного слоя (рисунок 3.4).

На рисунке представлена схема увеличения момента нейтрино при действии на электрон силы F со стороны внешней среды по направлению к протону. По закону сохранения скорость изменения момента M равна моменту действующей силы:

$$\frac{\partial \vec{M}}{\partial t} = \vec{N} \quad \text{или} \quad \Delta \vec{M} = \vec{N} \Delta t, \quad \text{где} \quad \vec{N} = [\vec{r} \vec{F}] \quad \text{— момент силы } F.$$

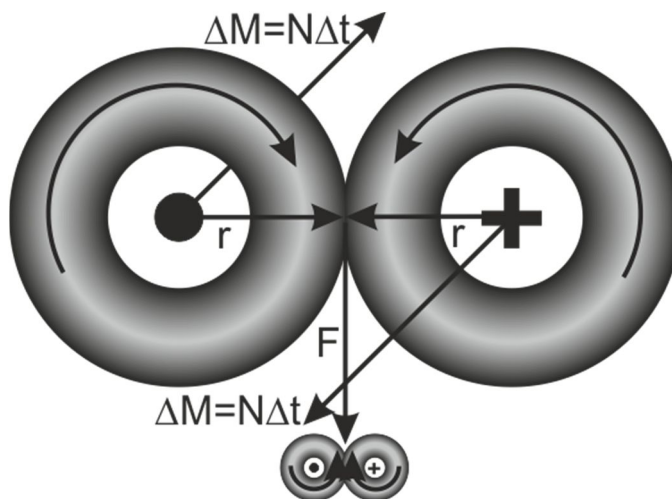


Рисунок 3.4. Изменение момента при действии силы

Направление $\Delta \mathbf{M}$ совпадает с направлением не силы, а момента силы. Момент кольцевого вращения электрона после рекомбинации — это внутренняя энергия электрона. Она не проявляется снаружи, так как суммарный момент двух нейтринных колец всегда равен нулю. После остановки электрона излишняя энергия передается фотонам и уносится в виде фотонного излучения.

3.4. Формирование молекул

Соединение атомов в молекулу происходит так, что их спины взаимно компенсируются. Следовательно, должны быть силы, которые притягивают друг к другу атомы с противоположными спинами и удерживают их в новом образовании. Такие силы создают внешние электроны атома по механизму сильного взаимодействия.

На рисунке 3.5 показаны два электрона e_1 и e_2 внешней оболочки, например, атома кислорода, между которыми есть промежуток. Спины атомов

направлены вверх (наружу от ядра). Если момент приближавшегося к этим электронам атома водорода направлен вниз, то вихревые потоки электронов $e1$ и $e2$ (показаны пунктирными стрелками) притягивают к себе соответственно левое и правое кольца электрона атома водорода. В результате атом водорода фокусируется и устанавливается в промежуток между электронами.

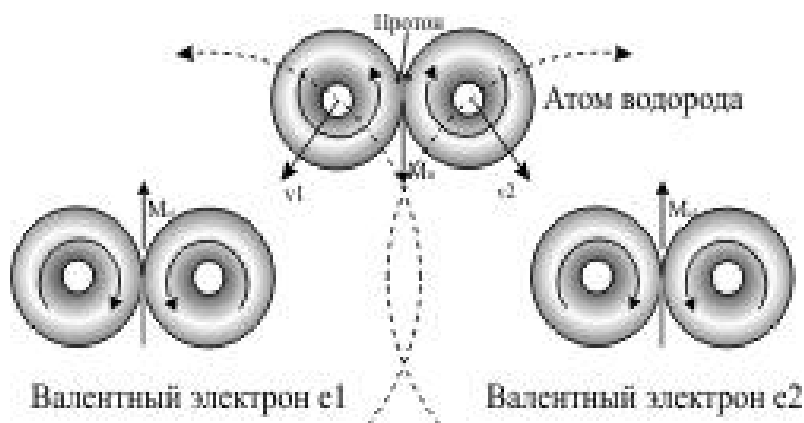


Рисунок 3.5. Встраивание атома Н в электронную оболочку

Если вместо атома водорода к электронам $e1$ и $e2$ приблизится другой атом, то в промежуток между электронами установится внешний электрон этого атома. Сам атом будет удерживаться возле кислорода вихревой зарядовой трубкой. Для примера на рисунке 3.6 приведена структурная схема молекулы оксида углерода CO_2 .

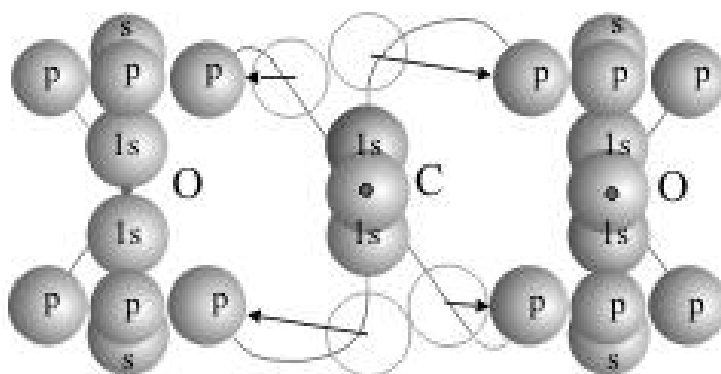


Рисунок 3.6. Образование молекулы CO_2

Ушедшие к атомам-акцепторам (атомам кислорода) электроны продолжают удерживаться ядром атома-донора (атома углерода) электростатически, с помощью вихревых зарядовых трубок.

После перехода электронов от донора к акцепторам по конфигурации внешней оболочки углерод стал подобен гелию, а кислород стал подобен неону. Энергия связи унесена фотонами. Расстояние между молекулами на рисунке оставлены такими, какими они были до перераспределения электронов, чтобы показать исходные позиции частиц. Реально атомы в молекулах упакованы достаточно плотно.

Таким образом, ядра атомов не участвуют в образовании молекул. Электроны не проводят часть времени возле одного ядра, а другую часть времени — возле другого ядра. Электронам не нужна синхронизация с движениями множества других частиц. Электрические связи в нейтральных атомах насыщены. Образование молекул происходит за счет перехода валентных электронов от атома-донора к атому-акцептору силами вихревого взаимодействия. Устойчивость молекул обеспечивается электростатическими связями между атомами с помощью вихревых зарядовых трубок. Энергию затрачивает внешняя среда поля.

Краткие выводы

Взаимодействия между заряженными частицами обусловлены градиентами давления внешней среды электромагнитного поля. Силы возникают благодаря наличию вихревых потоков поля в окрестности частиц.

4. Гравитация

Проблемы описательных теорий гравитации обусловлены, прежде всего, отсутствием у них физической модели явления, невозможности их наглядного физического истолкования. Существующие теории неадекватно отражают природу. В них не выявлен источник энергии гравитационных взаимодействий. В вихревой модели источником энергии всех взаимодействий является электромагнитное поле. При этом реализуется триггерный механизм действия. Вещественные тела благодаря эффекту Бернулли лишь создают условия для освобождения энергии и проявления сил электромагнитного поля. Сами тела не затрачивают на это своей энергии [8].

4.1. Источник силы притяжения

Рассмотрим движение тела массы m , брошенного вертикально вверх со скоростью v_0 . При движении вверх тело взаимодействует с потенциальным гравитационным полем Земли как реальным материальным объектом. Тело совершает отрицательную работу против силы mg , уменьшая свою кинетическую энергию на $\frac{mv_0^2}{2} = mgh$ на высоте h . Поле выполняет положительную работу, действуя силой $(-mg)$ на перемещающееся вверх тело. При этом поле увеличивает свою потенциальную энергию на mgh .

При свободном падении тела гравитационное поле возвращает ему исходную кинетическую энергию $\frac{mv_0^2}{2}$. Аккумуляция энергии полем производится за счет натяжения его упругих элементов. Натяжение этих элементов осуществляет тело. Можно представить себе, что брошенное вверх тело просто сжимает гравитонный газ, который, разжимаясь, возвращает энергию телу. Земля не «притягивает» к себе тело и не затрачивает на это энергию.

Земля погружена в межпланетную среду стационарного сжимаемого гравитонного газа с постоянной плотностью. Гравитоны беспорядочно движутся во всех направлениях со световой скоростью, создавая фоновое давление p_0 . При этом Земля окружена собственным проточным сферическим слоем из замкнутых на Землю собственных потоков гравитонов электромагнитного поля элементарных частиц, составляющих Землю. Эти потоки вихревые — они не могут совершать работу. Интенсивность потоков убывает с расстоянием как $1/r$.

Масса собственного слоя равна массе Земли, а размер намного уходит за орбиту Луны. Структуру потоков поля можно наглядно представить себе в виде движу-

щихся вдоль оси и вращающихся со скоростью света тонких волокон. Поступательная скорость волокон в десятки тысяч раз меньше световой. Вообще говоря, количество волокон должно быть равно количеству основополагающих частиц — нейтрино. Это представление определяет квант гравитационного поля [8].

В приповерхностном слое Земли траектории потоков гравитонов сильно искривлены (рисунок 3.1 слева). Без большой потери общности представим замкнутые элементарные потоки гравитонов, исходящие из Земли и входящие в нее, в виде П-образных ломаных линий, как изображено на рисунке 4.1 справа.

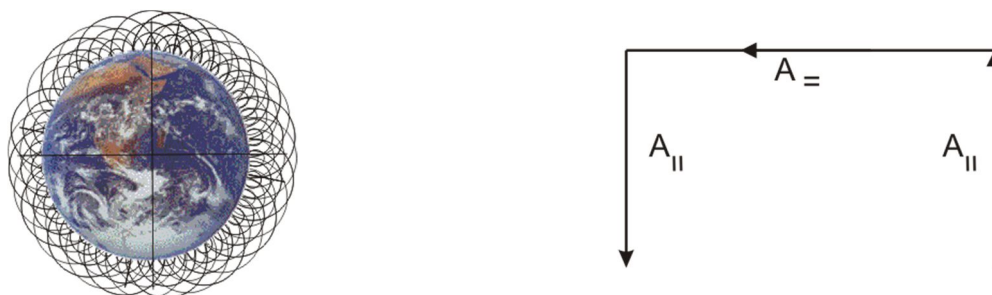


Рисунок 4.1. Траектории потоков гравитонов у Земли и их представление ломаными линиями

Эффекты от исходящих и входящих вертикальных потоков $A_{||}$ компенсируются. Поэтому производить действие будут только горизонтальные составляющие $A_{=}$. Горизонтальные составляющие потока $A_{=}$ в данной точке сферической поверхности направлены во все стороны, т.е. имеется сферическая симметрия азимутальных потоков. Околоземное пространство видится тогда в виде вложенных сфер, через каждую точку которых протекают по поверхности потоки гравитонов во всех направлениях (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2. Сечение шаровой оболочки Земли

Выделим в потоках единичный объем. В отсутствие потоков давление на объем со всех сторон было бы одинаковым и равным p_0 . При наличии направленных азимутальных потоков полное давление складывается из статического (нормального, радиального) давления и динамического (горизонтального, тангенциального) давления. По закону Бернулли при наличии горизонтальных потоков давление на верхнюю грань выделенного единичного объема будет превышать давление на нижнюю грань объема на величину динамического давления на боковые грани. Динамическое давление равно плотности энергии потока. Еще раз скажем, что эти потоки вихревые, они не могут совершать работу, притягивать или отталкивать.

Графически зависимость радиального давления от высоты над поверхностью Земли показана на рисунке 4.3. Статическое давление p по высоте будет определяться по формуле: $p = p_0 - \frac{\rho \vec{v}^2}{2}$.

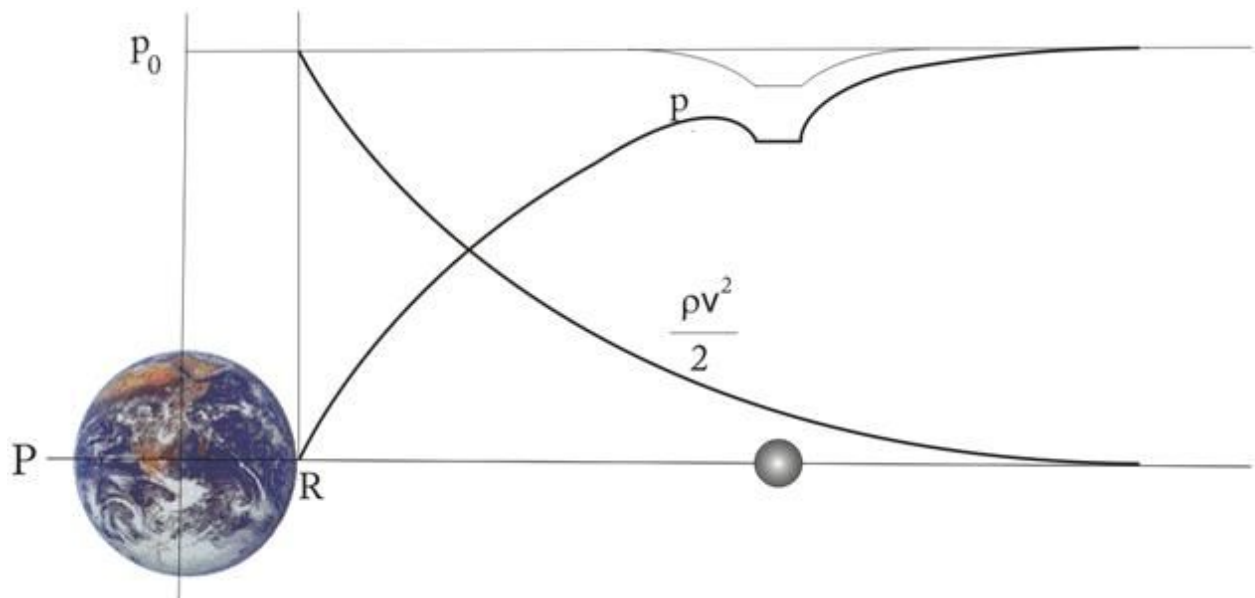


Рисунок 4.3. Давление гравитонов в приземном слое

На рисунке справа помещено второе тело (например, Луна). Если бы Луна была далеко от других тел, то давление в ее окрестности изображалось бы графиком вверху рисунка. Наложение полей Земли и Луны приводит к «ямке» на результирующей кривой p . Сила есть градиент давления: $f = dp/dr$. Из рисунка видно, что сила тяжести на обеих сторонах Луны одинакова. В окололунном пространстве мы не будем чувствовать притяжение Земли. Вес на Луне не зависит от того, является или нет она спутником Земли.

В связи с данным рисунком разберем часто обсуждаемый парадокс:

Куда направлена равнодействующая сил притяжения от Земли и Солнца, действующая на Луну, когда она пролетает между Землей и Солнцем в момент солнечного затмения?

Подставим в закон тяготения Ньютона численные значения величин:

- масса Луны – $7,3477 \times 10^{22}$ кг;
- масса Солнца – $1,9891 \times 10^{30}$ кг;
- масса Земли – $5,9737 \times 10^{24}$ кг;
- расстояние между Землей и Луной = $3,84 \cdot 10^8$ м;
- расстояние между Луной и Солнцем = $1,49 \cdot 10^{11}$ м;
- гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$.

$$F_{Earth} = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{7.3477 \cdot 10^{22} \cdot 5.9737 \cdot 10^{24}}{3.84^2 \cdot 10^{16}} \approx 2.03 \cdot 10^{20} \text{ Н};$$

$$F_{Sun} = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{7.3477 \cdot 10^{22} \cdot 1.9891 \cdot 10^{30}}{1.49^2 \cdot 10^{22}} \approx 4.39 \cdot 10^{20} \text{ Н}.$$

Солнце притягивает Луну сильнее, чем Земля, более, чем в два раза? Почему же она не улетает?

Структура солнечной системы фрактальна. Поэтому представим себе, что на рисунке 3.4 наглядно дана суперпозиция давления электромагнитных полей Солнца и Земли. На солнечной кривой появляется «ямка» — вблизи планет давление поля уменьшается. Ведь каждая планета окружена вихревыми потоками поля. Сила притяжения равна градиенту, производной от давления по радиусу. Луна до тех пор ничего не будет знать о существовании Солнца, пока не отойдет от Земли на такое расстояние, что пересечет точку относительного максимума на кривой давления.

Этот «парадокс» хорошо показывает недопустимость понятий пустого пространства и дальнего действия в гравитации. Межпланетное пространство заполнено электромагнитным полем. Вокруг Земли существует область «разрежения» нормального давления, в которую внешняя среда подталкивает Луну.

Все планеты вместе со спутниками сами устремляются к Солнцу. Их «подталкивает» к нему давление межпланетной среды электромагнитного поля. Чтобы сдвинуть планеты с прямолинейного пути на круговые орбиты, нужно затратить энергию. Работу по «вращению» планет вокруг Солнца совершает межпланетная среда электромагнитного поля. Солнце и планеты свою энергию не растрачивают. Они лишь создают условия для проявления энергии поля.

4.2. Решение уравнения Навье-Стокса

Рассмотрим модель механизма тяготения в нерелятивистском стационарном случае при постоянной плотности сплошной среды. Запишем уравнение движения Навье-Стокса для единичного объема сплошной среды приземного слоя поля:

$$\rho \frac{d\vec{v}}{dt} = \rho \left(\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} \right) = -\nabla p + \eta \Delta \vec{v} + \vec{f}. \quad (4.1)$$

Справа записаны плотности сил, действующих на единичный объем: градиент статического давления, сдвиговые силы вязкости и внешние силы.

Так как мы рассматриваем усредненную по всем микродвижениям стационарную жидкость, то можем пренебречь вязкостью. Если внешних сил нет, то сразу получим силу, действующую на единицу массы:

$$-\frac{\nabla p}{\rho} = \frac{1}{2} \nabla \vec{v}^2. \quad (4.2)$$

Перепишем (7.2) в виде

$$\frac{1}{\rho} \nabla \left(p + \frac{\rho \vec{v}^2}{2} \right) = 0. \quad (4.3)$$

В скобках стоит сумма статического давления p и плотности кинетической энергии частиц слоя жидкости (гравитонов). Интегрируя (4.3), получим выражение для статического давления:

$$p = p_0 - \frac{\rho \vec{v}^2}{2},$$

где p_0 — полное давление. Оно складывается из статического и динамического давлений. Давление p_0 равно статическому давлению в невозмущенной жидкости.

Радиальную зависимость плотности энергии приземного вихря выразим следующим образом:

$$\frac{\rho v^2}{2} = \frac{\rho V^2}{2} \frac{R}{r}, \quad (4.4)$$

где V — граничная скорость гравитонов, а R — радиус Земли.

Тогда из (4.2) сразу получим силу, действующую на единичный объем в слое. Она пропорциональна радиусу Земли R и граничной плотности энергии в слое:

$$-\nabla p = \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\rho v^2}{2} \right) = -\frac{\rho V^2}{2} \frac{R}{r^2}$$

На единицу массы слоя действует сила:

$$-\frac{\nabla p}{\rho} = \frac{1}{2} \frac{\partial v^2}{\partial r} = -V^2 R \frac{1}{2r^2}.$$

Знак минус показывает, что направление силы противоположно направлению радиуса. Выражение не содержит значения массы, — движение всех тел одинаково.

Сила притяжения к Земле массы m :

$$F = -\frac{mV^2}{2} \frac{R}{r^2}. \quad (4.5)$$

При $r = R$ сила притяжения равна mg . Отсюда можно найти значение V :

$$V = \sqrt{2Rg} = \sqrt{2 \cdot 6,4 \cdot 10^6 \cdot 9,81} = 11,2 \text{ км/с.}$$

Это значение совпадает со скоростью освобождения (второй космической скоростью).

Выражение для плотности энергии в (4.4) играет роль ньютоновского потенциала. Его решение находят из уравнения Пуассона:

$$\Phi = -G \frac{m}{r}.$$

Величина $V^2 R/2$ пропорциональна массе источника гравитации. Теперь можно написать (4.5) в привычном виде, как у Ньютона:

$$\vec{F} = G \frac{Mm}{r^3} \vec{r}.$$

4.3. Решение уравнения Максвелла

Дж. К. Максвелл предполагал, что гравитационное поле создается за счет возмущения среды в окрестности массивных тел. Он писал [1]: «Предположение, что тяготение возникает от действия окружающей среды приводит к заключению, что каждая часть этой среды обладает, будучи невозмущенной, громадной внутренней энергией. Присутствие плотных тел влияет на среду в сторону уменьшения этой энергии, где только имеется результирующее притяжение. Поскольку я не могу понять, каким образом среда может обладать такими свойствами, я не могу идти дальше в этом направлении в поисках причины тяготения.»

В вихревой модели возрождается картезианская картина мира (рисунок 4.4). Активная гравитационная масса 1 создает вокруг себя собственные вихревые потоки поля 2. Область 3, занятую потоками, мы называем гравитационным полем. Интенсивность вихревых потоков убывает с радиусом. Поэтому в гравитационном поле возникает отрицательный радиальный градиент давления внешней среды электромагнитного поля (эффект Бернулли). Плотность среды поля остается постоянной во всем объеме.

Пассивная гравитационная масса 4 также окружена облаком 5 из собственных вихревых потоков поля 6. Давление внутри объема облака 5 меньше равновесного давления на данном радиусе в облаке 3. Поэтому весь объем 5, содержащий собственное поле пассивной массы 4, «выталкивается» внешней средой в сторону меньших давлений, т.е. в центр собственного поля 3 активной массы 1. Выталкива-

ющая сила F действует со стороны внешней среды — похоже на то, как выталкиваются из воды вверх пузырьки воздуха.

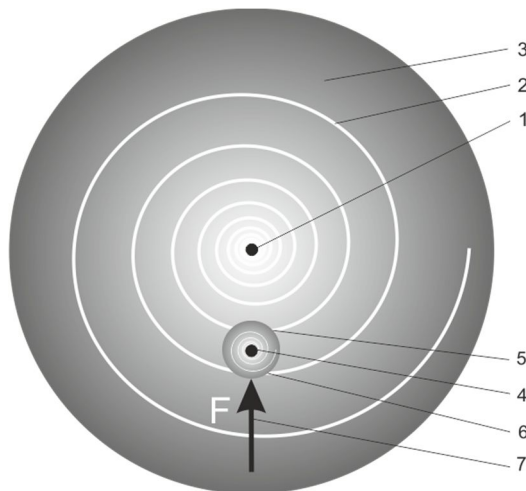


Рисунок 4.4. Схема гравитационного взаимодействия активной и пассивной масс

Еще раз подчеркнем, что масса не является источником силы тяготения. Масса является источником обтекающих ее вихревых потоков, т.е. собственного поля. Взаимодействие собственного поля массы со стационарным полем внешней среды создает вокруг массы гравитационное поле. Пассивная гравитационная масса не взаимодействует непосредственно с активной массой. Собственное поле пассивной массы взаимодействует с гравитационным полем. Сила притяжения, а значит и затрата энергии на притяжение, обеспечивается внешней средой электромагнитного поля. Сами массы энергию не затрачивают.

Выше было показано, что масса гравитонов собственного поля электрона должна быть равна его массе. У массивных тел масса поля меньше их массы. Определим, например, радиус R собственного поля активной гравитационной массы Солнца. Его радиус $r=7 \cdot 10^8$ м при средней плотности $\rho=1,4 \cdot 10^3$ кг/м³. Напомним, что средняя плотность электромагнитного поля равна $\varepsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12}$ кг/м³.

$$\rho \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = \varepsilon_0 \frac{4}{3} \pi R^3 .$$

$$R = r \sqrt[3]{\rho / \varepsilon_0} = 7 \cdot 10^8 \cdot 10^5 \cdot \sqrt[3]{1,4 / 8,85} = 7 \cdot 0,54 \cdot 10^{13} \text{ м} = 3,79 \cdot 10^{10} \text{ км}.$$

Большая полуось орбиты планеты Плутон составляет $5,91 \cdot 10^9$ км. Далее размещаются пояс Койпера и облако Оорта. В астрономии гравитационная граница Солнечной системы (сфера Хилла) оценивается в 2 световых года или $2 \cdot 10^{16}$ м. По отношению к Солнцу планеты являются пассивными гравитационными массами. Они подталкиваются к Солнцу внешней средой электромагнитного поля.

Гравитационные явления в макро- и мега- мире определяются свойствами элементарных частиц вещества — нейтрино. Сами «голые» частицы умеют только вращаться, увлекая в это вращение прилегающий слой электромагнитного поля. Все остальное делает поле. Поле обеспечивает структуру фрагментов вещества и их фундаментальные взаимодействия. Они определяются взаимодействиями собственных полей фрагментов вещества между собой и с внешней средой поля.

Электромагнитное поле описывается уравнениями Максвелла. Они определяют параметры собственного поля тела через заряды и токи в теле. Но заряд — полевое понятие. Реально в теле движутся массы. Выражение для тока I можно представить в виде:

$$I[A] = \frac{Q[kg/s]}{\Delta t [s]} = \frac{Q}{\Delta t} \cdot 0.624 \cdot 10^{19} \cdot \frac{e}{m_e} \cdot m_e = \frac{Q}{\Delta t} \cdot 0.624 \cdot 10^{19} \cdot 1.76 \cdot 10^{11} \cdot 9.11 \cdot 10^{-31} \\ = \frac{Q}{\Delta t} [kg/s^2]$$

Поток одного кулона заряда в одну секунду — это поток одного килограмма массы электронов. Именно это простая идея позволяет соединить электричество и тяготение, свести электромагнитные явления к механическому действию среды, обладающей массой.

Попробуем выразить гравитационную постоянную G через решение уравнения Максвелла для стационарного магнитного вихревого процесса:

$$\Delta \mathbf{A} = -\frac{1}{\varepsilon_0 c^2} \mathbf{J}.$$

Здесь \mathbf{A} — линейный векторный потенциал, Δ — оператор Лапласа, c [m/s] — скорость света, ε_0 [kg/m³] — электрическая постоянная, \mathbf{J} [kg/(s²·m²)] — потоковый вектор плотности электрического тока.

Векторный потенциал поля \mathbf{A} в точке (1) вне тела находят как стандартный ньютонов потенциал токов $\mathbf{J} \cdot dV$ в точке (2) внутри тела:

$$A(1) = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0 c^2} \int \frac{\mathbf{J}(2) dV(2)}{r_{12}} \left[\frac{J \cdot s^2}{kg \cdot m} \right], \quad (3.6)$$

где r_{12} — расстояние между точками (1) и (2).

Векторный потенциал \mathbf{A} собственного поля электрического тока есть линейная плотность момента импульса потока поля на один кулон заряда в теле или линейная плотность энергии потока поля на один ампер тока, текущего в теле.

Формула (7.6) отражает факт существования потока электромагнитного поля вокруг потока заряда. Циркуляция линейного вектора \mathbf{A} по замкнутому контуру определяет магнитный поток Φ через этот контур:

$$\oint_C \mathbf{A} \cdot d\mathbf{l} = \oint_{S_C} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = \Phi. \quad (3.7)$$

Для слабых полей применим принцип суперпозиции. Векторный потенциал тела массы M выразим как сумму векторных потенциалов всех нейтрино тела, рассматривая нейтрино как магнитные диполи. Количество нейтрино равно $M/(m_e/2)$. Массу нейтрино приближенно принимаем равной половине массы электрона. Напомним, что масса нейтрино (как и фотона) выражает себя в энергии и поперечной инертности. Всю массу тела будем считать сосредоточенной в одной точке. Тогда значения r_{12} можно вынести из-под знака интеграла. Представим выражение плотности j в виде выражения для потока не заряда, а массы:

$$j = env = \frac{2e}{m_e} \left(\frac{m_e}{2} vr \right) \frac{n}{r} = \frac{e}{m_e} \cdot h \cdot \frac{n}{r}.$$

Здесь n — концентрация электронов $[m^{-3}]$, $h/2$ — момент импульса нейтрино $[J \cdot s]$, r — радиус вращения потока частиц $[m]$. Тогда выражение для векторного потенциала (7.6) представим в виде:

$$\mathbf{A} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0 c^2} \frac{e}{m_e} \frac{\mathbf{h} \times \mathbf{e}_r}{r^2} \int n dV = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0 c^2} \cdot \frac{e}{m_e} \cdot \frac{\mathbf{h} \times \mathbf{e}_r}{r^2} \cdot \frac{M}{m_e} \left[\frac{J \cdot s^2}{kg \cdot m} \right], \quad (3.8)$$

Векторный потенциал (7.8) выражает линейную плотность момента импульса собственного поля тела на сфере радиуса r в расчете на один ампер потока зарядов. Электродинамические величины — заряд и магнитный момент нормированы к единице времени, к одной секунде. Для этого значения массы и момента импульса полевой оболочки электрона суммируются за e/m_e оборотов нейтрино. Но нам нужно выразить потенциал как линейную плотность энергии собственного поля нейтрино за один оборот нейтрино в расчете на массу один килограмм. Для этого нужно взять мгновенные значения всех величин, разделив равенство (3.8) на численное значение e/m_e и представить ток силой в 1А в виде эквивалентного потока массы в 1 кг. Составим новую размерную единичную постоянную величину:

$$k = \frac{1A}{1kg} \cdot \frac{1}{|e/m_e|} [s^{-2}].$$

Введем линейный гравитационный векторный потенциал тела массы M :

$$\mathbf{A}_{gr} = k\mathbf{A} = -\frac{k}{4\pi\epsilon_0 c^2} \cdot \frac{\mathbf{h} \times \mathbf{e}_r}{r^2} \frac{M}{(m_e)} \left[\frac{J}{kg \cdot m} \right]. \quad (3.9)$$

Гравитационным потенциалом служит мгновенное значение магнитного потока. Найдем его из формулы (7.7) как циркуляцию линейного гравитационного векторного потенциала (7.9):

$$\Phi_{gr} = 2\pi r A_{gr} = -\frac{k \cdot 2\pi}{4\pi\epsilon_0 c^2} \cdot \frac{h}{r} \cdot \frac{M}{(m_e)} \cdot \gamma = -G \cdot \frac{M}{r} \left[\frac{J}{kg} \right]. \quad (3.10)$$

$$G = \frac{2\pi h}{4\pi\epsilon_0 c^2 m_e} \cdot k\gamma \text{ — гравитационная постоянная,}$$

γ — безразмерный коэффициент формы. Он учитывает ориентацию потоков поля. В данной точке поля потоки можно разложить по трем осям координат. Но вертикальные потоки вдоль радиуса не вносят вклад в гравитационные эффекты. Кроме того, в расчете предполагалось, что все движение частицы целиком передается полю. Однако определенная часть движения всегда остается во фрагменте вещества и не может быть передана. «Потери» энергии можно оценить сравнением с экспериментом.

Вихревой гравитационный потенциал (7.10) квантован. Он представляет собой сумму M/m_e квантов электромагнитного поля. Градиент гравитационного потенциала определит силу, действующую на единичную массу. На массу m будет действовать в m раз большая сила:

$$F = -m \cdot \nabla \Phi_{gr} = -G \cdot \frac{m \cdot M}{r^2} \left[\frac{N \cdot m^2}{kg^2} \frac{kg^2}{m^2} \right].$$

Эта сила действует со стороны внешней среды, которая и совершает работу в гравитационном поле. Гравитационная постоянная определяется только фундаментальными константами:

$$G = \frac{1}{4\pi\epsilon_0 c^2} \cdot \frac{2\pi h}{m_e} \cdot k\gamma = \frac{10^{-7} \cdot 6.6261 \cdot 10^{-34}}{9.1094 \cdot 10^{-31}} \cdot \gamma = 7.274 \cdot 10^{-11} \cdot \gamma.$$

Экспериментальное значение гравитационной постоянной составляет $G=6.6738 \cdot 10^{-11}$ [N·m²/kg²], так что $\gamma=0,92$. В собственное поле переходит 92% энергии, которой обладает тело. Гравитационная постоянная G зависит как от параметров электромагнитного поля (ϵ_0 , c), так и от параметров вещества (h , m_e).

4.4. Модификация опыта Кавендиша

Кавендиш в 1798 г. экспериментально доказал справедливость закона всемирного тяготения для обычных тел. Опытная установка (рисунок 4.5) представляла собой деревянное коромысло длиной около 1,8 м, подвешенное на нити из посеребрённой меди длиной 1 м. На концах коромысла были закреплены небольшие свинцовые шары диаметром 5 см и массой 0,7298 кг. К этим шарам с помощью специальной поворотной фермы, ось вращения которой совпадала с осью нити, подводились два свинцовых шара большего размера — диаметром около 30 см и массой 158 кг. Расстояние между центрами большого и малого шара составляло около 22,5 см.

Вследствие гравитационного взаимодействия малых шаров (пассивная масса) с большими (активная масса) коромысло отклонялось на некоторый угол. Зная упругие свойства нити, а также угол поворота коромысла, можно вычислить силу притяжения малого шара к большому, а отсюда и гравитационную постоянную. Упругость

нити на кручение определялась, исходя из периода свободных колебаний коромысла, который составлял в разных вариантах эксперимента $14 \div 15$ или 7 минут.

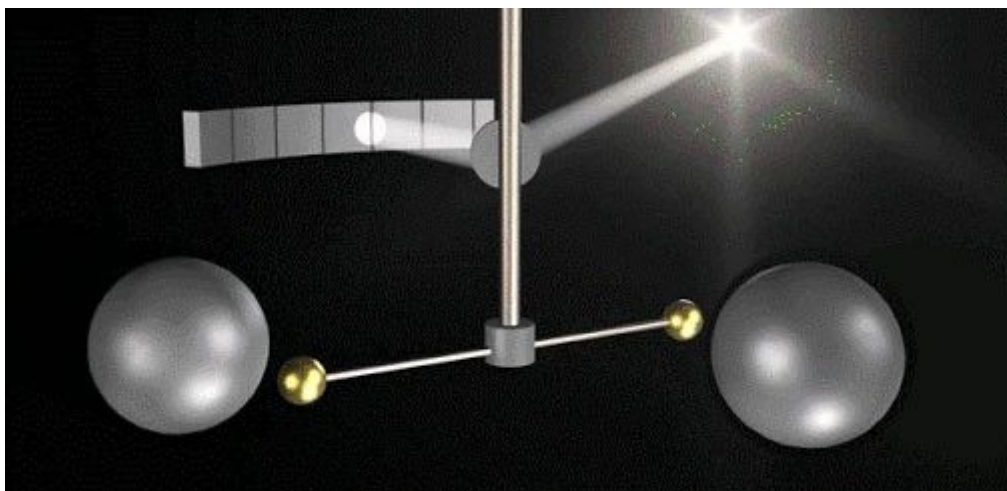


Рисунок 4.5. Схема установки Кавендиша

Пассивная масса не взаимодействует непосредственно с активной массой. Собственное поле пассивной массы «чувствует» только окружающее её внешнее поле. Следовательно, тела будут подталкиваться внешней средой («притягиваться») к любому источнику вихревого поля, имитирующему активную массу.

Для подтверждения этой идеи «электромагнитной гравитации» были проведены эксперименты по наблюдению эффекта притяжения тел электромагнитными имитаторами массы. Схема установки приведена на рисунке 4. 6.

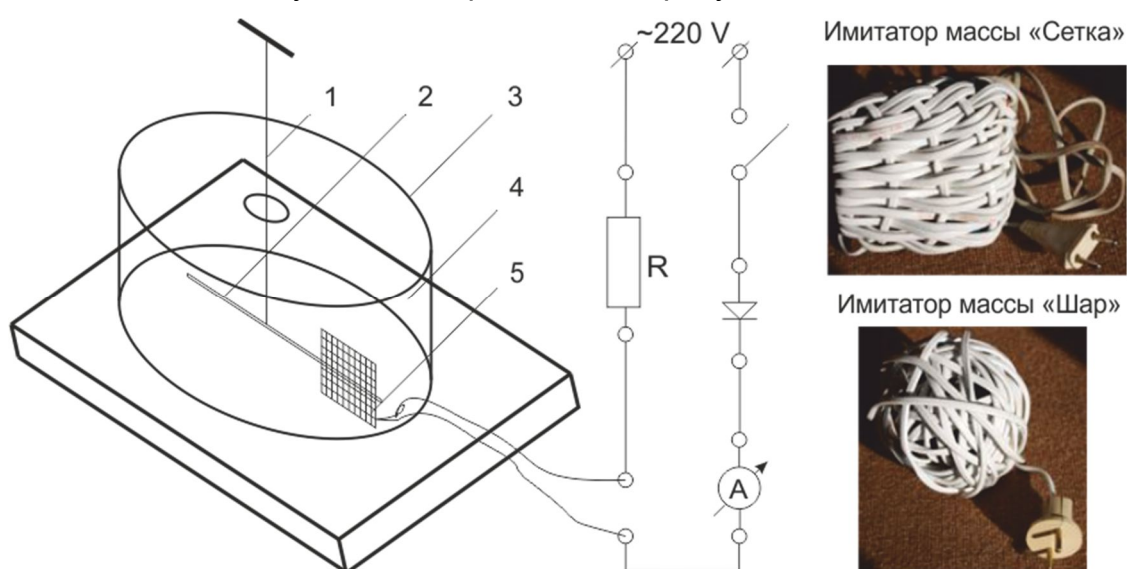


Рисунок 4.6. Схема экспериментальной установки

Установка в какой-то мере напоминает установку Кавендиша. Крутильные весы содержат вертикальный подвес 1 в виде нити из стальной проволоки $\varnothing 0.25$ мм,

длиной 170 см и горизонтальный стержень 2 длиной 34 см. Было испытано три варианта стержней: стержень \varnothing 6 мм из сухого дерева, стержень из магнитной стали \varnothing 2 мм и стержень из меди \varnothing 10 мм. Весы помещались в прозрачный кожух 3, установленный на основании 4. Внутри кожуха размещался имитатор массы 5. Он также был испытан в двух вариантах: в виде сетки и в виде шара.

Имитатор «Сетка» размером 150x150 мм воспроизводил условия локального участка околоземного пространства. Он был выполнен в виде сетки, сплетенной из двужильного провода в пластмассовой изоляции, закороченного на одном конце. Жилы на другом конце подключались к схеме питания. Имитатор «Шар» диаметром 150 мм воспроизводил условия генерации вихревого поля Земным шаром. Он также выполнен из двужильного провода в пластмассовой изоляции, закороченного на одном конце. Жилы на другом конце подключались к схеме питания. Провод длиной 25 м был беспорядочно смотан в клубок, подобно клубку шерсти. При пропускании тока через имитаторы магнитное поле вблизи их не обнаруживалось.

Питание схемы осуществлялось от сети переменного тока 220 В. Опыты проводились при питании имитаторов переменным напряжением 50 Гц, при однополупериодном и при двухполупериодном выпрямлении.

Методика эксперимента заключалась в следующих действиях. После затухания собственных колебаний стержня 2 к одному из его концов приближался имитатор 5 на расстояние до 2-4 мм путем вращения основания 4. Плоскость вращения стержня проходила на половине высоты имитатора. При включении питания имитатора стержень 2 начинал вращаться, пока не упирался в имитатор. После отключения питания стержень отходил от имитатора и начинал колебаться.

С каждым из имитаторов были испытаны все варианты стержней. Заметных различий в поведении стержней из стали и меди не наблюдалось. Легкий деревянный стержень притягивался к имитаторам медленнее, чем стержни из металла. Ток через имитаторы составлял 2.5 – 3 А. При повышении тока питания ширина зоны притяжения возрастала. Подробные количественные измерения в опыте характеризовали бы лишь данную конструкцию имитаторов, а потому не проводились.

Дополнительно был получен эффект притяжения при имитации гравитационного поля токами высокой частоты. Имитатором служил электрод в виде отрезка медной проволоки \varnothing 2 мм, длиной 15 см, соединенный через согласующий кабель с выходом высокочастотного генератора Г4-42. Устойчивый эффект притяжения всех вариантов стержней к электроду наблюдался при выходном напряжении генератора 1 В в диапазоне частот 30 кГц – 10 МГц.

Во втором эксперименте длина легкого деревянного стержня 2 составляла 1500 мм при диаметре 8 мм. В качестве имитатора массы была взята медная проволока диаметром 2 мм, согнутая так, как показано на рисунке 4.7 — своего рода двойной бифиляр. Длина имитатора составляла 300 мм. На проволоку была надета изоляционная полиэтиленовая трубка. Все четыре отрезка были плотно прижаты друг к другу путем обмотки снаружи изоляцией. В качестве балластного сопротивления R использовалась электролитическая ячейка со свинцовыми электродами и раствором медного купороса в качестве электролита.

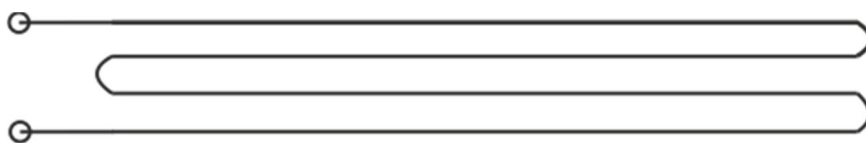


Рисунок 4.7. Проволочный имитатор массы

Проволочный имитатор устанавливали параллельно деревянному стержню на расстоянии 30 мм вблизи одного из концов стержня. После затухания собственных колебаний стержня через имитатор пропусклся выпрямленный постоянный ток силой 20 А. Через ~30 секунд после начала действия тока стержень начинал двигаться к имитатору с видимым ускорением. Если далее имитатор отодвигали от стержня, то стержень продолжал следовать за имитатором с ускорением. Таким образом, источники поля могут имитировать массу, создавая эффект притяжения тел.

4.5. Коррекция гравитационного поля

Выше было показано, что каждое массивное тело обтекается вихревым потоком собственного поля. В каждой точке приграничной области снаружи тела определены плотность потока ρ , его скорость v и плотность энергии (давление) $\rho v^2/2$. Здесь и далее будем рассматривать только тангенциальную (вдоль поверхности тела) составляющую скорости. По мере приближения к поверхности тела нормальное давление внешней среды $p = p_0 - \rho v^2/2$ уменьшается. В соответствии с законом Бернулли в приграничной области тела образуется положительный градиент давления нормальной составляющей внешней среды поля. По нормали к поверхности создается сила $f = dp/dr = -\rho \cdot dv/dr$ со стороны более плотной внешней среды. Эту силу мы называем силой тяготения. Она универсальна для любых тел. Притяжение микрочастиц за счет их придавливания полем получило название «сильное взаимодействие». Сила тяготения обеспечивает формирование структуры составных частиц,

атомов и молекул. Явление притяжения макротел или мегаобъектов именуют «гравитационным взаимодействием». Первоосновой галактик являются вихревые потоки поля — гало. В гравитационные ямы гало комковалось первоначально распределенное равномерно видимое вещество. По аналогии с частицами поле обеспечивает взаимодействие между гало галактик, создавая из них «кристаллическую» мегаструктуру скоплений и сверхскоплений. Крупномасштабная структура Вселенной представляет собой ячеистый каркас, состоящий из волокон-филаментов, в которых сосредоточена практически вся видимая и темная материя с пустотами-войдами между ними.

Сила тяготения зависит от интенсивности тангенциальной составляющей потока поля, обтекающего тело. Чтобы изменить эту силу в данной области, надо изменить градиент нормального давления поля $\rho \cdot dv/dr$ в этой области. Если, например, мы добавим интенсивные горизонтальные потоки поля в окрестности тела, то вес тела должен уменьшиться.

Для подтверждения этой идеи был поставлен опыт по коррекции гравитационного поля. Достижение эффекта изменения веса легкого деревянного стержня происходит за счет создания вокруг него горизонтальных потоков поля. Схема установки представлена на рисунке 4.8.

Деревянный стержень 1 помещен в беличье колесо 2. Стержень 1 подвешен на штанге 3 крутильных весов с подвесом 4. Под другим концом штанги с зазором установлен упор 5. На конце штанги закреплен противовес 6. Спицы беличьего колеса подсоединены к источнику питания 7.

Круглый стержень 1 из сухого дерева длиной 300 мм имел диаметр 5,5 мм. Беличье колесо 2 диаметром 200 мм и высотой 400 мм имело 100 спиц из медной проволоки диаметром 2,5 мм. Штанга 3 крутильных весов представляла собой круглый стержень из сухого дерева диаметром 8 мм и длиной 1500 мм. В качестве подвеса 4 использовался провод МГТФ диаметром 0,3 мм и длиной 1200 мм. Зазор между штангой 3 и упором 5 составлял 5 мм. Противовес 6 был копией стержня 1. Выходной ток источника питания 7 достигал 25 А при напряжении 6,5 В.

Опыт проводился следующим образом. Прежде всего, дожидались полного затухания всех колебаний стержня и штанги — изменение силы очень мало. Далее включали источник питания. При пропускании тока 25 А через беличье колесо 2 правый конец штанги 3 начинал медленно опускаться, пока не упирался в упор 5. Время движения составляло ~5 минут. При выключении источника питания штанга 3 возвращалась в исходное положение.

Спицы беличьего колеса бифилярны: токи в соседних спицах идут в противоположных направлениях. Поэтому во внутреннем объеме беличьего колеса не возникает магнитное поле. Но интенсивность горизонтальных потоков гравитонов увеличивается. Следовательно, уменьшается разница давлений поля в объеме колеса и нижележащем слое. Стержень становится легче — сила тяготения уменьшается.

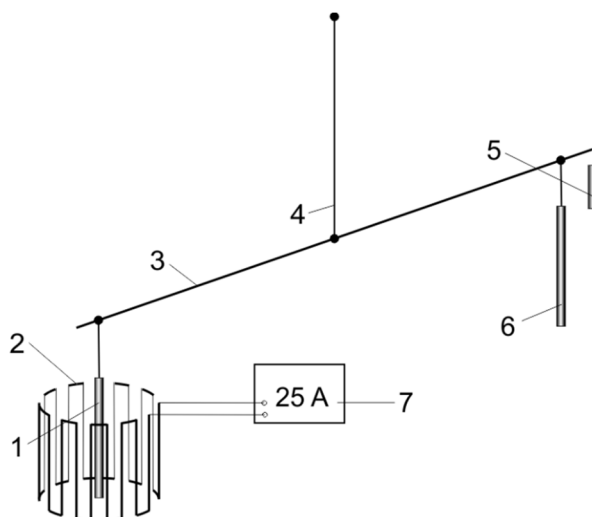


Рисунок 4.8. Схема коррекции гравитационного поля

Для справки приведем формулу для возвращающей силы крутильных весов, которой пользовался Дж. Максвелл в своих опытах: $F = \frac{\varphi \cdot d^4}{l \cdot L}$, где φ — угол кручения, d — диаметр проволоки подвеса, l — длина стержня, L — длина подвеса. Вместо упругой проволоки в данном опыте был использован многожильный провод из мягкой меди, что требует отдельной калибровки. Поэтому мы не проводили здесь количественных измерений, а только демонстрировали эффект. За счет увеличения неоднородных горизонтальных потоков поля можно достичь невесомости стержня. Но для этого требуются очень большие токи, которые неприемлемы для практических приложений.

4.6. Расчет модели экваториальной плоскости Солнца

Выше мы рассмотрели гравитонное поле неподвижного космического тела. Заметим, что если слой вращается вокруг Земли, то это фиксируется нами как магнитное поле. Луна и Венера не вращаются, — магнитного поля у них нет. Мы покажем детали другого эффекта, связанного с вращением: стремлением всех планет Солнечной системы разместиться в экваториальной плоскости Солнца.

Рассмотрим модель Солнца, вращающегося в безграничной среде поля (рисунок 4.9). Линейная скорость точек на поверхности равна $v_0 \sin\theta$. В системе координат, связанной с Солнцем, поток вращается по окружностям вокруг шара. Циркуляция при обходе вокруг оси вращения шара не равна нулю, но $\text{rot } \mathbf{v}$ в жидкости остается нулем. Для кругового пути с центром, совпадающим с центром шара, криволинейный интеграл от скорости равен

$$\oint \vec{v} \cdot d\vec{s} = 2\pi r \sin\theta \cdot v.$$

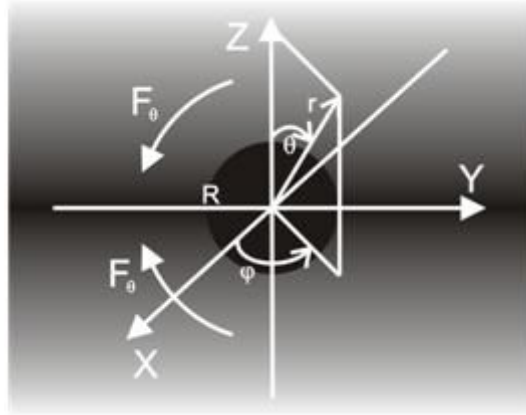


Рисунок 4.9. Вращающийся шар в безграничной жидкости

Для безвихревого потока интеграл не должен зависеть от r . Обозначая его через постоянную $C(\theta)$, получим

$$v = \frac{C(\theta)}{2\pi r \sin\theta}.$$

В частности, на поверхности тела

$$V \sin\theta = \frac{C(\theta)}{2\pi R \sin\theta}, \quad C(\theta) = 2\pi R V \sin^2\theta.$$

Окончательно выражение для скорости в сферических координатах:

$$v = V \sin\theta \frac{R}{r},$$

где V — линейная скорость вращающегося потока на экваторе.

Перепишем теперь еще раз уравнение Навье-Стокса для силы, действующей на единичный объем на сферической поверхности с радиусом r :

$$\left(-\frac{\nabla p}{\rho}\right)_\theta = \frac{1}{2}(\nabla v^2)_\theta = \frac{1}{2r} \frac{\partial(v^2)}{\partial\theta} = \frac{V^2 R^2}{2} \frac{\sin 2\theta}{r^3}.$$

Это сила на единицу массы. Она направлена к экваториальной плоскости. На планету массы m будет действовать сила в m раз большая.

Краткие выводы

1. Причиной гравитации является наличие собственного момента импульса (спина) у нейтрино — основополагающих элементарных частиц, из которых строятся массивные тела.
2. Пространство Вселенной заполнено квантованным электромагнитным полем. Кванты поля — гравитоны — беспорядочно движутся со скоростью света, создавая давление в среде поля.
3. Вещественные тела обтекаются потоками электромагнитного поля. Эти потоки создаются за счет увлечения вращающимися частицами прилегающего слоя поля. Обтекание тел азимутальными потоками вихревых полей создает градиент радиального давления в среде поля вблизи массивных тел (эффект Бернулли), т.е. гравитационное поле.
4. Сила, действующая на тело в гравитационном поле, приложена со стороны внешней среды. При тяготении взаимодействуют не активная и пассивная гравитационные массы непосредственно, а их собственные гравитационные поля. Область, занятая полем пассивной гравитационной массы, «выталкивается» в гравитационном поле активной массы в область меньших давлений, в сторону массивного тела.
5. Тела не совершают работы и не расходуют свою энергию на притяжение. Источником энергии притяжения массивных тел является окружающая среда электромагнитного поля.
6. Электромагнитное поле ответственно не только за электричество, но и за гравитацию. Все основные законы (Кулона, Ампера, Фарадея и Всемирный закон тяготения Ньютона) являются решениями уравнений Максвелла. Гравитация — одно из проявлений электромагнитных явлений.

5. Слабое взаимодействие

В слабом взаимодействии участвуют все фундаментальные фермионы (лептоны и кварки). Это единственное взаимодействие, в котором участвуют нейтрино. В отличие от рассмотренных выше «взаимодействий притяжения» в слабом взаимодействии проявляются силы отталкивания. Уже поэтому оно должно иметь особую физическую основу.

На примере нейтрона, α -частицы и К-мезона покажем, что распад частиц связан с диссипацией их энергии и нарушением внутреннего равновесия между фрагментами частицы.

5.1. Механизм распада нейтрона

Нейтроны образовались в результате парных столкновений протонов с энергичными d-кварками, которые перестраивались в бозоны. Структура нейтрона изображена на рисунке 5.1. Очевидно, что в состав нейтрона входят протон, электрон и антинейтрино.

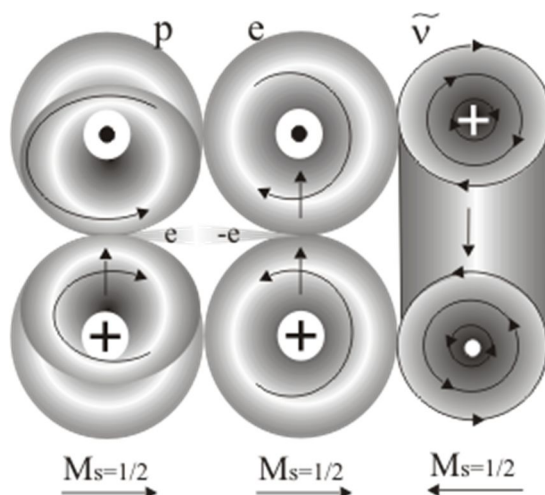


Рисунок 5.1. Структурная схема нейтрона

Конструкция протона носит завершенный характер, он не может встроить в свое «колесо» дополнительные кольца нейтрино. Присоединение электрона к протону возможно за счет электрической связи. Здесь, в отличие от атома водорода, размеры протона и энергичного электрона практически совпадают. Тогда общий электрический заряд будет равен нулю, а спин увеличится до единицы. Присоединение антинейтрино с противоположно направленным спином уменьшает спин до значения $M_s = 1/2$.

Электрон и антинейтрино, формирующие нейтрон, имеют высокие энергии. Они могут удерживаться у протона не только за счет электрического притяжения, но и за счет сильного давления на него. Энергичный электрон действует на протон силой инерции. Энергичное антинейтрино прижимает легкий электрон к массивному протону за счет своего импульса. Электрон закрыт от тесного взаимодействия с окружающей средой. Магнитный момент электрона является преобладающим.

Непосредственно из рисунка видно, что электрон не встроен в протон, а потому не влияет на его массу. Масса нейтрона превышает массу протона на $2,6 m_e$. Она складывается из массы протона и массы энергичного электрона с повышенной внутренней энергией (массой).

Из рисунка видно, что направление тороидального вращения нейтрино в протоне противоположно вращению нейтрино в электроне и антинейтрино. Другими словами, между электроном и протоном действуют силы отталкивания. Внутри частицы поддерживается динамическое равновесие между силами притяжения и силами отталкивания. Источник сил притяжения — электрический заряд и силы инерции. Источник сил отталкивания — собственное магнитное поле.

Когда у антинейтрино или у электрона произойдет диссипация энергии за счет уноса ее фотонами, их напор на протон ослабнет, а размеры частиц увеличатся. Увеличение размеров приведет к уменьшению силы вихревого сцепления между частицами. Равновесие сместится в сторону сил расталкивания. Когда силы расталкивания превысят силу инерции — нейтрон распадется. Как все частицы со спином $\frac{1}{2}$, нейтрон может распасться только на три частицы. Привлечение к объяснению распада нейтрона специфических обменных калибровочных бозонов представляется излишним. Их роль с успехом выполняют кванты поля — гравитоны. Они обеспечивают притяжение и отталкивание взаимодействующих частиц.

Описанное взаимодействие частиц называют слабым взаимодействием. Сущность слабого взаимодействия состоит в противоборстве сил отталкивания и притяжения частей составных частиц, имеющих излишнюю энергию. Стабильность составной системы энергичных отталкивающихся частиц поддерживается за счет их напора под действием сил инерции. Сдавливающим фактором могут быть третьи частицы, которые снаружи оказывают силовое воздействие. Именно так предотвращается распад нейтронов в ядрах атомов. Но если и в ядрах сдавливающие нейтроны силы ослабевают (избыточные нейтроны в атомах), то нейтроны распадаются. Именно этот фактор является причиной естественной β -радиоактивности ядер.

5.2. Блокировка слабого взаимодействия

В качестве примера блокировки слабого взаимодействия на рисунке 5.2 показана возможная схема α -частицы. Протоны $p1$ и $p2$ размещены на оси протонов. Нейтроны $n1$ и $n2$ размещены на оси нейтронов. Моменты и зарядовые трубки протонов направлены наружу, а моменты нейтронов — внутрь. Суммарный момент α -частицы равен нулю. Все нуклоны не имеют орбитального момента, а вращаются только вокруг своей оси. Верхний протон (если смотреть сверху рисунка) вращается против часовой стрелки. Нижний протон вращается по часовой стрелке. Нейтроны вращаются вокруг оси тоже в противоположные стороны.

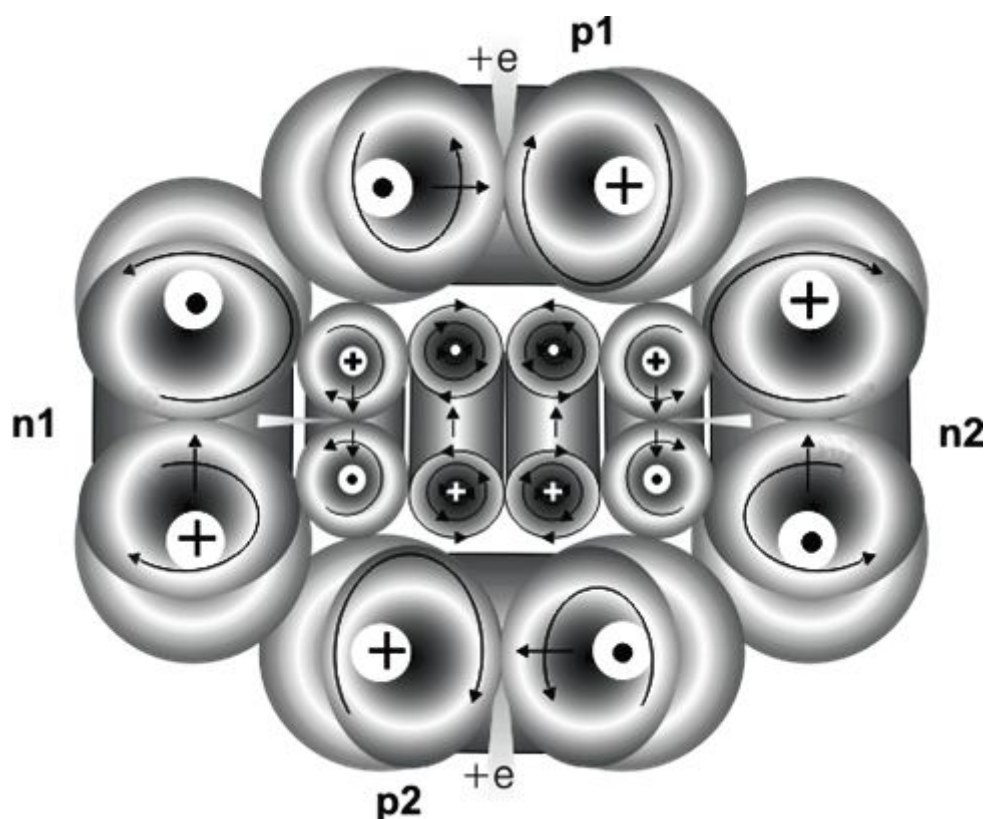


Рисунок 5.2. Структурная схема α -частицы

Выше было сказано, что в ядре атома на нейтроны действуют силы, которые препятствуют их развалу. Свободные протоны $p1$ и $p2$ и протоны, связанные в нейтронах $n1$ и $n2$, образуют прочную четырехзвенную силовую цепь. Составляющие нейтронов — два электрона и два антинейтрино — заключены внутри этой цепи. Они стягиваются цепью протонов, — она не позволяет им передавать свою энергию внешней среде, не позволяет увеличивать свои размеры. Отметим, однако, что силы притяжения вихрей-нуклонов здесь более слабые, чем в элементарных частицах. Кольцевые вихри нейтронов лишь часть времени находятся в одной плоскости с

кольцевыми вихрями протона. Поэтому прочность связи частиц в ядрах меньше прочности самих частиц.

Зачем в ядре нужны нейтроны — ведь протоны могут притягиваться друг к другу по механизму сильного взаимодействия? Дело в том, что протоны могут соединяться друг с другом лишь в ортоположении, когда их моменты направлены в одну сторону. Нейтроны, размещаясь между протонами в одной плоскости, позволяют скрепить между собой протоны в пароположении, чтобы они имели суммарный нулевой момент. При этом моменты самих нейтронов, направленные к центру, также компенсируются. Это обеспечивает частице минимальную потенциальную энергию и наивысшую устойчивость среди ядер.

Рисунок показывает возможность наглядного представления микромира. Структура динамического равновесия, поддерживаемого в мире частиц, полностью укладывается в рамки «здорового смысла».

5.3. Структура K^0 -мезона

В качестве другого примера составим вихревую модель короткоживущего нейтрального \bar{K}^0 -мезона, распад которого обусловлен слабым взаимодействием. С большой вероятностью (69%) он распадается на π^\pm -мезоны. Время жизни составляет $1 \cdot 10^{-10}$ с, а масса 497,8 МэВ ($974,7 m_e$). Согласно кварковой модели \bar{K}^0 -мезон содержит d-кварк и s-антикварк. Следовательно, и вихревая модель должна содержать две частицы. Скорее всего, это должны быть s-кварк и \bar{s} -кварк, как показано на рисунке 5.3.

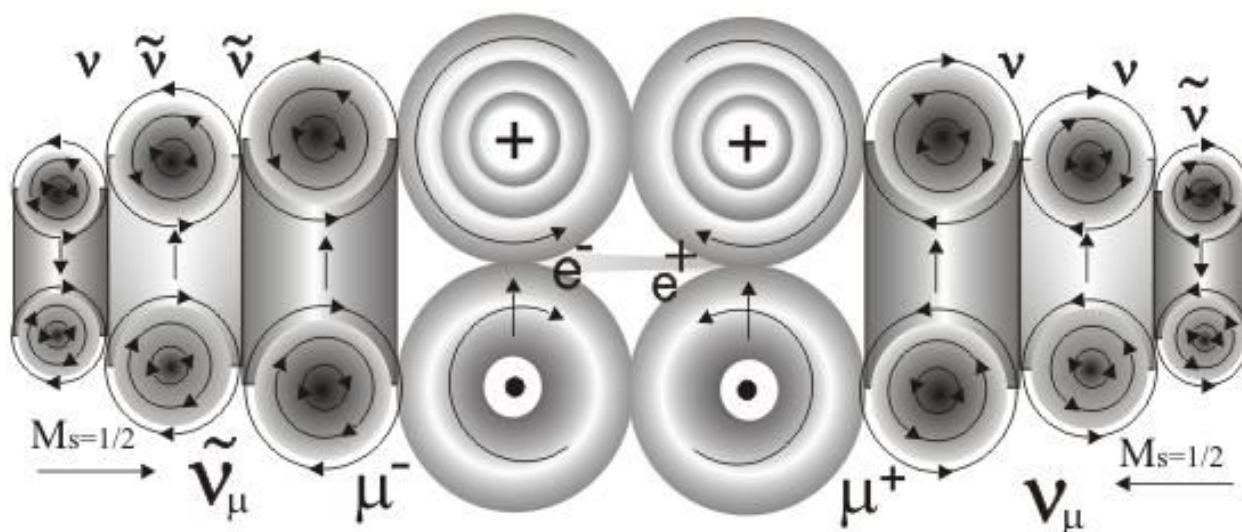


Рисунок 5.3. Нейтральный \bar{K}^0 -мезон

Анализ схемы распада позволяет представить нейтральный \overline{K}^0 -мезон в виде связанных электростатически π^+ -мезона и π^- -мезона (на Рисунок 5.8 справа и слева соответственно). На энергию связи двух пионов в \overline{K}^0 -мезоне приходится

$$E_{\text{св}} = (2 \cdot 279,14) - 497,8 = 218,66 \text{ МэВ.}$$

На рисунке хорошо видна природа метастабильных частиц. Направления торoidalных вращений мюонов противоположны. Вихри присоединенных слоев гравитонов отталкивают мюоны друг от друга (сильное взаимодействие). Притягиваются они друг к другу электромагнитным взаимодействием (e^-e^+) и встречным давлением мезонов друг на друга за счет сил инерции. Этим поддерживается стабильность \overline{K}^0 -мезона. Но окружающие нейтрино и фотоны уносят энергию мезонов по описанному выше механизму. Напор частиц друг на друга ослабевает. Притяжение становится слабее, чем отталкивание. Электрических сил хватило бы для удержания одиночных электронов, но не для тяжелых пионов. Энергия связи показывает пороговое значение энергии мезонов, ниже которого наступает их расталкивание, распад \overline{K}^0 -мезона.

Увеличить время жизни метастабильных составных частиц можно несколькими способами. Можно увеличить начальную энергию, работая, например, с космическими лучами. Тогда процесс диссипации займет большее время. Можно частицу сдавливать внешними механическими силами, которые бы превышали силы расталкивания. Так природа поступила с нейтронами, поместив их вместе с протонами в плотно упакованные ядра атомов.

Краткие выводы

Таким образом, в вихревой модели для слабого взаимодействия не нужны специфические «переносчики» взаимодействия. Физическая сущность слабого взаимодействия заключается в балансе сил притяжения и сил отталкивания. Как и во всех других случаях взаимодействия частиц, эти явления обеспечиваются потоками квантов электромагнитного поля — гравитонами.

Заключение

Прошедшее столетие было торжеством формально-математических методов в физике. Конечной целью считалось установление количественных соотношений, написание уравнений для данного случая. Непонятные явления объяснялись введением новых полей и виртуальных частиц с еще более непонятными свойствами. Физическую реальность часто приписывали тому, что обладает реальностью только в математике. Это прежде всего относится к идее обменного взаимодействия, предложенной в 30-х годах прошлого века. Эти традиции сохраняются и сейчас.

За последние 30 лет по большому счету не предложено фактически ни одной новой крупной идеи, не совершено ни одного прорыва. Формальные методы в физике себя исчерпали. Необходим поворот к качественному переосмыслению огромного экспериментального материала. А это невозможно сделать без возвращения к истокам, без обращения к вопросам о наших основополагающих представлениях.

Вихревая модель является развитием идей Р. Декарта, М. Фарадея, Дж. К. Максвелла, Дж. Дж. Томсона, В. Кельвина, Луи де Бройля. В данной модели поле и вещество представляются лишь различными фазами единой материи. Первоначальная энергия запасена в вихрях с момента Большого взрыва. Рассмотрение вихревой модели позволило по-новому интерпретировать опытные данные о микромире, а также предложить несколько новых положений:

1. Взаимодействие между частицами или фрагментами вещества сводится к взаимодействию между потоками гравитонов их собственных полей. Сильное, электромагнитное и гравитационное взаимодействия есть проявление единого механизма вихревого взаимодействия.
2. Слабое взаимодействие обусловлено силами инерции энергичных частиц. Работа при взаимодействиях производится внешней средой электромагнитного поля.
3. Тяготение обусловлено градиентом статического давления окружающей среды электромагнитного поля. Благодаря эффекту Бернулли градиент порождается обтекающими тело вихревыми потоками собственного поля.

Литература

1. Пакулин В.Н. Структура поля и вещества. СПб, НТФ «Истра», 2007.
2. Pakulin Valeriy. Structure of Matter. Vortex Model of Microworld. ISBN 978-5-903247-27-8 Research Firm "ISTRA", St-Petersburg, 2010.
3. Пакулин В.Н., Развитие материи. Вихревая модель микромира, НПО «Стратегия будущего», ISBN 978-5-903247-49-2, 120 с., СПб, 2011.
4. Pakulin Valeriy. Structure of Matter. Vortex Model of Gravitation. ISBN 978-3-659-49678-3. Lambert Academic Publishing, Ger., 2013.
5. Пакулин В.Н., Структура материи. Вихревая модель микромира. Философия и космология. ISSN2307-3705. Международное философско-космологическое общество. Киев, 2014.
6. Пакулин В.Н. Структура материи. ISBN 978-3-659-66577-6. Lambert Academic Publishing, 2014.
7. Пакулин В.Н. Структура единого поля и вещества. ISBN 978-5-4475-8892-2, Direct-Media, Москва-Берлин, 2017.
8. Пакулин В.Н. Новая физика. Часть 1. Образование поля и вещества. Структура частиц. ISBN 978-3-330-05604-6, Lambert Academic Publishing, 2018.