

**С.С. Воронков**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
И  
ОБЩАЯ ДИНАМИКА**

**Псков  
«Квадрант»  
2017**

**ББК 22.31**  
**В75**  
**УДК 530.1**

**Воронков С.С.**

**В75** Фундаментальные взаимодействия и общая динамика. –  
Псков: Квадрант, 2017. – 71 с.

Приводится критический анализ фундаментальных взаимодействий в концепции теории относительности и развивается альтернативный подход, заключающийся в признании электронной среды. Показано, что фундаментальные взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное есть результат проявления различных процессов, происходящих в эфире – электронной среде.

**В75**

© С.С. Воронков, 2017

© Квадрант, 2017

## Содержание

<b>Предисловие</b> .....	4
<b>Введение</b> .....	5
<b>Глава 1. Теория Максвелла</b> .....	8
1.1. Метод аналогий.....	8
1.2. Векторный и скалярный потенциалы.....	9
1.3. Электрическое смещение.....	11
1.4. Понятие электрического заряда.....	13
1.5. Необходимость учета среды .....	14
1.6. Масса и тяготение.....	15
<b>Глава 2. Общая динамика</b> .....	16
2.1. Эфир – электронная среда.....	16
2.2. Что такое электричество?.....	16
2.3. Векторный и скалярный потенциалы.....	19
2.4. Размерности физических величин.....	20
2.5. Уравнения динамики вакуума.....	24
2.6. Понятие массы.....	25
2.7. Силы инерции.....	26
2.8. Тяготение.....	33
<b>Глава 3. Фундаментальные взаимодействия и     элементарные частицы</b> .....	36
3.1. Гравитация.....	36
3.2. Ядерные силы.....	44
3.3. Дефект массы и ядерные реакции.....	48
3.4. Бета-распад и нейтрино.....	54
3.5. Электрон, позитрон.....	62
3.6. Нуклоны.....	64
3.7. Фотоны.....	66
<b>Заключение</b> .....	68
<b>Литература</b> .....	69

## Предисловие

Теория относительности Эйнштейна, устранив «светоносный эфир», породила проблему объединения фундаментальных взаимодействий. Известные фундаментальные взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное с точки зрения теории относительности принципиально отличны одно от другого. В настоящее время установлено, что теория относительности представляет собой имитационную модель, дающую в некоторых частных случаях верные конечные решения. Но в целом теория относительности Эйнштейна не отражает объективных связей природы и в этом смысле является ложной теорией. Как ложной является геоцентрическая картина мира Птолемея, хотя и дававшая хорошие предсказания положения планет на небосводе.

И здесь возникает вопрос, если в основании физики XX века лежат ложные теории, то насколько объективны выводы, вытекающие из этих теорий относительно фундаментальных взаимодействий? Что представляют собой фундаментальные взаимодействия и какой альтернативный подход можно предложить?

Альтернативный подход заключается в развитии идей Максвелла, в первую очередь, в признании электронной среды, заполняющей все пространство.

В предлагаемой вашему вниманию работе приводится критический анализ фундаментальных взаимодействий в концепции теории относительности и развивается альтернативный подход, заключающийся в признании электронной среды. Показано, что фундаментальные взаимодействия есть результат проявления различных процессов, происходящих в эфире – электронной среде.

С.С. Воронков  
2017 г.

## Введение

Официальная наука не признаёт кризиса фундаментальной физики и считает, что наука активно развивается: строит коллаидеры, проникает вглубь атома, изучает просторы вселенной. Трудности, которые возникают в интерпретации явлений природы, они относят на счет сложности мира, его парадоксальности. Но парадоксальность многих явлений природы возникает из-за того, что для их объяснения используются ложные теории, лежащие в основании фундаментальной физики. В первую очередь это относится к теории относительности А. Эйнштейна. Теория относительности является имитационной моделью, дающей в некоторых частных случаях совпадение с истинными решениями, но не отражающих объективных связей природы.

Официальная наука преподносит XX век как век революционных теорий и грандиозных достижений науки. Но так ли это на самом деле?

В XX веке, после создания специальной и общей теорий относительности Эйнштейна, физика распалась на множество дисциплин, практически не связанных между собой: релятивистская механика, квантовая механика, релятивистская квантовая механика, электродинамика, релятивистская электродинамика, космология, релятивистская космология и так далее. Но мир един и взаимосвязан, в нем нет разделений на области знаний, на дисциплины. Разделение существует только в наших головах. Фундаментальная наука должна вести к единству и простоте, чего нельзя сказать о теории относительности Эйнштейна.

Теория относительности Эйнштейна затормозила развитие таких наук как классическая механика, электродинамика, космология и др., затормозила развитие представлений о фундаментальных взаимодействиях. В этих областях знаний

большинство процессов нелинейны. В теории относительности в качестве базовых, основных берутся линейные уравнения, и это является существенным тормозом в развитии. Действительно, в электродинамике теория относительности сделала шаг назад по сравнению с электродинамикой Максвелла. У Максвелла в уравнениях присутствуют нелинейные члены, обусловленные перемещением электромагнитной среды.

Теория относительности несовместима с квантовой механикой. Квантовая механика провозглашает специфические законы на микроуровне. На самом деле тот сложный путь поиска и получения уравнения Шредингера обусловлен линеаризацией уравнений Максвелла в теории относительности Эйнштейна. Как показано в работе [1], уравнение Шредингера содержится в уравнениях динамики вакуума, линеаризовав исходные уравнения, из них вместе с водой выплеснули ребенка. Уравнение Шредингера описывает на микроуровне динамические процессы в электронной среде, заполняющей все пространство.

Фундаментальная наука XX века находится в кризисе. Но кризис не следует воспринимать как что-то плохое, отрицательное. Как показал Кун [2], сама наука также развивается по сложным нелинейным законам с периодически возникающими кризисами-революциями и, как выход из этих состояний, созданием новой парадигмы. Выделим некоторые симптомы современного кризиса в науке:

1. Возникновение неудач при решении технических проблем. В качестве примера приведем попытки осуществить управляемый термоядерный синтез, растянувшиеся на многие десятилетия.
2. Мироззренческий кризис, связанный с упрощенным, линейным представлением связей в природе и, на этом фоне, парадоксальностью реальности и осознанием слож-

ности, непредсказуемости реального мира, его нелинейности.

3. Стремительный рост альтернативных теорий и критики теории относительности, исполняющей роль парадигмы современной науки.

Эти симптомы являются предвестниками близкой смены существующей парадигмы науки.

## *Глава 1. Теория Максвелла*

Электродинамика Максвелла является величайшим научным достижением XIX века. В XX веке, с появлением теории относительности, многие положения электродинамики Максвелла были пересмотрены. В первую очередь, физика отказалась от светоносной среды, в которой происходят электромагнитные процессы. Векторный и скалярный потенциалы электромагнитного поля  $\mathbf{A}$  и  $\varphi$ , рассматриваемые Максвеллом как основные физические переменные, стали рассматриваться как вспомогательные математические потенциалы. Вектор электрического смещения  $\mathbf{D}$ , введенный Максвеллом и позволивший обобщить многие экспериментальные данные Фарадея, практически исчез и был переименован в электрическую индукцию. Более широкое признание получила форма записи уравнений электродинамики в переменных напряженностей  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{H}$ , данная Герцем и Хевисайдом и представляющая собой линеаризованный вариант электродинамики Максвелла.

Но многие идеи электродинамики Максвелла на сегодня никак не устарели и требуют дальнейшего развития.

### **1.1. Метод аналогий**

Максвелл при построении электродинамики широко использовал аналогию между гидродинамикой и электродинамикой. И аналогия эта не формальная, а присущая природе вещей, благодаря чему уравнения, описывающие процессы в этих средах, схожи. Полученные в работах Максвелла уравнения электродинамики, впоследствии подтвержденные на опыте многократно, подтверждают работоспособность мето-

да электрогидродинамических аналогий. Он далеко не исчерпал своих положительных возможностей и требует дальнейшего развития и применения.

## 1.2. Векторный и скалярный потенциалы

Максвелл при записи уравнений электродинамики широко использовал векторный  $\mathbf{A}$  и скалярный  $\phi$  потенциалы [3].

Так уравнение для напряженности электрического поля у Максвелла в современных обозначениях выглядит [3]

$$\mathbf{E} = \frac{1}{c} \cdot \mathbf{V} \times \mathbf{B} - \frac{1}{c} \cdot \frac{\partial \mathbf{A}}{\partial t} - \text{grad } \phi, \quad (1.1)$$

$$\mathbf{B} = \text{rot } \mathbf{A}, \quad (1.2)$$

где  $\mathbf{E}$  – напряженность электрического поля;  $\mathbf{B}$  – магнитная индукция;  $\mathbf{V}$  – скорость контура или системы отсчета;  $c$  – скорость света в вакууме;  $\mathbf{A}$  – векторный потенциал;  $\phi$  – скалярный электрический потенциал.

Первый член в правой части уравнения (1.1), по существу, представляет конвективную производную от векторного потенциала и является нелинейным членом, то есть по Максвеллу эфир представляет собой подвижную среду, по аналогии с жидкостью.

В механике жидкости и газа в переменных Эйлера полная производная расписывается как сумма локальной и конвективной производных [4]

$$\frac{d}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \mathbf{V} \cdot \nabla, \quad (1.3)$$

где  $\mathbf{V}$  – скорость движения среды;  $\nabla$  – оператор набла, в декартовой системе координат равный  $\nabla = i \frac{\partial}{\partial x} + j \frac{\partial}{\partial y} + k \frac{\partial}{\partial z}$ .

В трактате Максвелл выводит волновое уравнение для векторного потенциала в линейном приближении [3], которое в современных обозначениях записывается

$$\frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial t^2} = c^2 \left( \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \mathbf{A}}{\partial z^2} \right), \quad (1.4)$$

где  $\mathbf{A}$  – векторный электрический потенциал,  $c$  – скорость света.

Волновое уравнение (1.4) описывает распространение поперечных волн в электромагнитной среде. Приведем запись уравнения (1.4) в проекциях на оси декартовой системы координат

$$\frac{\partial^2 A_x}{\partial t^2} = c^2 \left( \frac{\partial^2 A_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_x}{\partial z^2} \right), \quad (1.5)$$

$$\frac{\partial^2 A_y}{\partial t^2} = c^2 \left( \frac{\partial^2 A_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial z^2} \right), \quad (1.6)$$

$$\frac{\partial^2 A_z}{\partial t^2} = c^2 \left( \frac{\partial^2 A_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial z^2} \right), \quad (1.7)$$

где  $A_x, A_y, A_z$  – проекции векторного потенциала на оси декартовой системы координат  $x, y, z$  соответственно.

Аналогичное волновое уравнение выводится для скалярного потенциала [1]

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = c^2 \left( \frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial z^2} \right), \quad (1.8)$$

где  $\phi$  – скалярный электрический потенциал,  $c$  – скорость света.

В разных местах трактата [3] Максвелл называет векторный потенциал  $\mathbf{A}$  электромагнитным импульсом в точке, надо полагать, по аналогии с механическим импульсом. Но окончательно физический смысл векторного и скалярного потенциалов в XX веке так и не был установлен.

### 1.3. Электрическое смещение

Важной отличительной особенностью электродинамики Максвелла является введение в уравнения электромагнитного поля электрического смещения и тока смещения. «Если электродвижущая сила воздействует на проводящую среду, – пишет Максвелл [3], – она вызывает в ней ток, если же среда не проводящая или диэлектрическая, то ток не может длительно по ней течь, но электричество смещается в среде в направлении электродвижущей напряженности, причем величина этого смещения зависит от величины напряженности, так что при увеличении или уменьшении электродвижущей напряженности в том же отношении увеличивается или уменьшается электрическое смещение. Изменение электрического смещения, очевидно, представляет собой электрический ток. Однако этот ток может существовать лишь пока меняется

смещение, а так как смещение не может превосходить определенного значения, не вызывая пробоя, то ток не может идти неограниченно долго в одном направлении, подобно току проводимости». Далее Максвелл отмечает: «Чем бы ни являлось электричество, и что бы мы ни понимали под движением электричества явление, называемое электрическим смещением, представляет собой движение электричества в том же смысле, в каком и перенос определенного количества электричества по проволоке является движением электричества. Единственное отличие заключается в том, что в диэлектрике имеется сила, называемая нами электрической упругостью, действующая против электрического смещения и заставляющая электричество возвращаться назад при устранении электродвижущей силы, тогда как в проводниках эта электрическая упругость непрерывно преодолевается, так что устанавливается истинный ток проводимости и сопротивление зависит не от полного количества электричества, смещенного со своего положения равновесия, а от количества электричества, пересекающего сечение проводника в заданное время». Таким образом, по Максвеллу ток проводимости отличается от тока смещения лишь тем, что в диэлектриках имеется «электрическая упругость», действующая против электрического смещения.

Сегодня мы знаем, что носителями электричества в проводниках являются электроны. В диэлектриках, например, газах, под действием электрической напряженности происходит электрическое смещение положительных и отрицательно заряженных частиц. Но так как ток смещения возникает и в вакууме, мы вправе поставить вопрос: смещение какой субстанции происходит под действием электрической напряженности в вакууме?

Из рассуждений Максвелла вытекает, что принципиальных различий между электричеством в проводнике и элек-

тричеством в диэлектрике – вакууме, нет. Различие заключается в их состоянии. В проводнике электричество под действием электрической напряженности перемещается, в то время как в диэлектрике электричество подвержено действию электрической упругости и может только смещаться. Но раз электрический ток в проводниках представляет собой движение электронов, то не является ли электрическое смещение в вакууме смещением тех же электронов?

#### 1.4. Понятие электрического заряда

Максвелл считал заряд элементарной частицы понятием вспомогательным, временным. Так в [3] он отмечает: «...теория молекулярных зарядов может рассматриваться как некоторый метод, помогающий нам запомнить множество фактов, относящихся к электролизу. Однако кажется крайне невероятным, что мы сохраним в какой-либо форме теорию молекулярных зарядов после того, как придём к пониманию истинной природы электролиза, ибо тогда у нас будут надёжные основания, на которых можно построить верную теорию электрических токов и тем самым избавиться от этих предварительных теорий».

В своих работах Максвелл пытался разобраться, к какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество». Так, он отмечает [3]: «Величины «Количество электричества» и «Потенциал», будучи перемноженными друг на друга, образуют величину «Энергия». ...Если бы нам удалось получить ясное механическое представление о природе электрического потенциала, то в сочетании с представлением об энергии это позволило бы нам определить ту фи-

зическую категорию, к которой следует отнести «Электричество».

### 1.5. Необходимость учета среды

Важное место в своих работах Максвелл уделяет эфиру и называет эту среду по-разному [3,5,6,7]: электрическая жидкость, светоносная среда, электромагнитная среда, эфир, так называемый вакуум.

Вот как определяет эту среду Максвелл в докладе «О соотношении между физикой и математикой», сделанном 15 сентября 1870 года в Ливерпуле [8]: «Другая теория электричества, которую я лично предпочитаю, отрицает действие на расстоянии и приписывает электрическое действие натяжениям и давлениям во всепроникающей среде, причем напряжения принадлежат к тому же роду, который известен технике, среда же идентична той, в которой, как мы предполагаем, распространяется свет».

Не случайно свой «Трактат об электричестве и магнетизме» Максвелл заканчивает размышлениями о мировой среде [3]: «Следовательно, все эти теории ведут к понятию среды, в которой имеет место распространение, и если мы примем эту среду как гипотезу, я думаю, она должна занять выдающееся место в наших исследованиях и следует попытаться построить мысленное представление ее действия во всех подробностях; это и являлось моей постоянной целью в настоящем трактате».

Но, к сожалению, физика в XX веке пошла другим путем, проигнорировав рекомендации Максвелла.

## 1.6. Масса и тяготение

Как отмечает Максвелл [9]: «Одно из первых, если не самое первое, требование полной теории материи есть объяснение, во-первых, массы и, во-вторых, тяготения».

Но физика XX века не смогла дать ответ на поставленный вопрос о сущности массы и тяготения.

Сформулируем **вопросы**, на которые необходимо ответить в плане развития теории Максвелла:

1. Что представляют собой векторный  $\mathbf{A}$  и скалярный  $\phi$  потенциалы с физической точки зрения в электродинамике Максвелла?
2. Смещение какой субстанции происходит под действием электрической напряженности в вакууме?
3. К какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество» и что, вообще, представляет собой электрический заряд?
4. Что представляет собой эфир с физической точки зрения?
5. Каким должно быть нелинейное обобщение волновых уравнений для векторного и скалярного потенциалов?
6. Что представляют собой масса и тяготение?

## *Глава 2. Общая динамика*

Приведем краткое содержание работы [1], в которой даются ответы на вопросы, поставленные в параграфе 1.6.

### **2.1. Эфир – электронная среда**

Эфир представляет собой сплошную непрерывную среду, заполняющую все пространство и состоящую из электронов. Все тела, молекулы, атомы, нуклоны погружены в эту среду и контактируют с ней. Известно, что в этой среде распространяются электромагнитные волны, которые являются поперечными. Следовательно, эта среда должна быть сплошной непрерывной средой в буквальном смысле, в которой электроны сохраняют ближний порядок.

Эта среда, с одной стороны, заполняет все пространство, а с другой стороны, является составным элементом всех атомов, молекул, тел, состоящих из нуклонов и электронов. Видимо, в этом и заключалась сложность идентификации, распознавания этой среды – она везде и во всём.

Масса тела есть мера взаимодействия вещества, состоящего из нуклонов, с электронной средой. На макроуровне электронная среда подвижна, что и делает ее «невидимой».

### **2.2. Что такое электричество?**

К какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество»?

Количество электричества, измеряемое в современной физике в Кулонах, соответствует объему электронной среды. Поэтому понятие «электрический заряд» является в физике

избыточным, усложняющим простые представления. У элементарной частицы, электрона, нет никакого электрического заряда, а есть объем. Электрический заряд электрона тождественен его объему.

Приведем соотношение между зарядом и объёмом электрона

$$e \text{ Кл} = V_e \text{ м}^3, \quad (2.1)$$

где  $e$  – электрический заряд электрона,  $V_e$  – объем электрона.

то есть заряд в 1 Кл соответствует объёму электронной среды

$$k_Q = \frac{V_e}{e} = \frac{3,753 \cdot 10^{-47}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 2,343 \cdot 10^{-28} \text{ м}^3 / \text{Кл}. \quad (2.2)$$

Аналогия между электродинамикой и гидродинамикой подсказывает, что постоянный электрический ток в проводнике тождественен объемному расходу электронной среды через этот проводник. Действительно, зная заряд  $Q$ , прошедший через сечение проводника площадью  $S$ , с учетом (2.2), объем электронной среды  $V$  определится

$$V = k_Q \cdot Q. \quad (2.3)$$

Рассматривая заряд  $Q$ , прошедший через сечение проводника в единицу времени, получим

$$\bar{V} = k_Q I, \quad (2.4)$$

где  $I$  – сила тока,  $\bar{V}$  – объемный расход электронной среды.

Для удельных величин, отнесенных к площади  $S$  сечения проводника, учитывая, что принятое направление тока [10] противоположно направлению движения электронов, в общем случае будем иметь

$$\mathbf{V} = -k_Q \cdot \mathbf{j}, \quad (2.5)$$

где  $\mathbf{V}$  – среднерасходная скорость электронной среды в проводнике,  $\mathbf{j}$  – плотность тока.

Рассмотрим, что представляет собой объемная плотность электрического заряда. По определению

$$d\rho = \frac{dQ}{V} = \frac{dV}{k_Q \cdot V} = \frac{dv}{k_Q \cdot v} = -\frac{d\eta}{k_Q \cdot \eta}. \quad (2.6)$$

Здесь  $\rho$  – объемная плотность электрического заряда,  $Q$  – заряд,  $V$ ,  $v$ ,  $\eta$  – объем, удельный объем, плотность электронной среды соответственно.

Из (2.6) следует, что заряд связан с изменением плотности электронной среды. При зарядании тел, при добавлении в тело, например, одного электрона вокруг тела изменяется электрическое поле (напряженность, электрический потенциал), то есть вокруг тела, по Максвеллу, возникают напряжения в электронной среде. Причиной напряжений являются изменившиеся параметры электронной среды внутри тела: объема, удельного объема, плотности.

В чем заключается природа, сущность отрицательного и положительного зарядов? Избыток электронов внутри тела приводит к увеличению плотности электронной среды, что соответствует отрицательному заряду. Недостаток электронов внутри тела приводит к уменьшению плотности электронной среды, что соответствует положительному заряду.

Из наших рассуждений вытекает, что электронная среда – сжимаема. Действительно, выпишем уравнение непрерывности для токов проводимости [3]

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \mathbf{j} = 0. \quad (2.7)$$

С учетом (2.5) и (2.6) уравнение (2.7) переписывается

$$-\frac{1}{k_Q \cdot \eta} \frac{\partial \eta}{\partial t} - \frac{1}{k_Q} \operatorname{div} \mathbf{V} = 0 \quad (2.8)$$

или

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \eta \cdot \operatorname{div} \mathbf{V} = 0. \quad (2.9)$$

Учитывая, что электронная среда подвижна (в ней возможно электрическое смещение и вращение, в проводниках – поступательное движение), используя переменные Эйлера, заменим в (2.9) частную производную – полной. Окончательно получим уравнение

$$\frac{d\eta}{dt} + \eta \cdot \operatorname{div} \mathbf{V} = 0, \quad (2.10)$$

представляющее собой уравнение непрерывности для электронной среды.

### 2.3. Векторный и скалярный потенциалы

Что представляют собой векторный  $\mathbf{A}$  и скалярный  $\varphi$  потенциалы с физической точки зрения?

Векторный потенциал является электромагнитным импульсом и равен [1]

$$\mathbf{A} = \frac{m_e}{e} \cdot \mathbf{V}, \quad (2.11)$$

где  $m_e$  – масса электрона,  $e$  – электрический заряд электрона,  $\mathbf{V}$  – вектор скорости электронной среды.

Или записывая в механических единицах

$$\mathbf{A} = \eta \cdot \mathbf{V}, \quad (2.12)$$

где  $\eta$  – плотность электронной среды.

Скалярный электрический потенциал  $\phi$  представляет собой механические напряжения в электронной среде

$$[\phi] = [V] = \left[ \frac{\text{Вт}}{\text{А}} \right] = \left[ \frac{\text{Дж} / \text{с}}{\text{Кл} / \text{с}} \right] = \left[ \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[ \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{м}^3} \right] = \frac{1}{k_Q} [\text{Па}]. \quad (2.13)$$

Соотношение (2.13) устанавливает связь между электрическим потенциалом, выраженным в Вольтах, и механическим напряжением, выраженным в Паскалях.

## 2.4. Размерности физических величин

Физики XX века не стали разбираться, к какой физической категории необходимо отнести понятие «Электричество», а ввели в качестве основной единицы в международной системе единиц СИ величину силы тока – Ампер.

Но в этом нет необходимости. Размерности силы тока и электрического заряда, как показано в параграфе 2.2, есть производные единицы механических величин.

Введем обобщенную систему единиц, сокращенно – ОСИ, в которой единица – Ампер электрического тока и единица – Кулон электрического заряда являются производными единицами, и все размерности электрических и магнитных величин сведены к механическим.

Полученный коэффициент  $k_Q$ , устанавливающий соотношение между зарядом и объемом электрона, позволяет пересчитать все электрические и магнитные величины в механические единицы измерения.

$$[Q] = [Кл] = k_Q [M^3]$$

$$[I] = [A] = \left[ \frac{Кл}{с} \right] = k_Q \left[ \frac{M^3}{с} \right]$$

Размерность силы электрического тока  $I$  в обобщенной системе единиц соответствует размерности объемного расхода, сила электрического тока представляет собой объемный расход электронной среды – объемный расход электронов.

$$[j] = \left[ \frac{A}{M^2} \right] = \left[ \frac{Кл}{M^2 c} \right] = k_Q \left[ \frac{M^3}{M^2 c} \right] = k_Q \left[ \frac{M}{с} \right]$$

Размерность плотности тока  $j$  в обобщенной системе единиц соответствует размерности скорости, плотность тока представляет собой скорость движения электронной среды – скорость движения электронов.

$$[\varphi] = [B] = \left[ \frac{B\Gamma}{A} \right] = \left[ \frac{Дж/с}{Кл/с} \right] = \left[ \frac{Дж}{Кл} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[ \frac{Н \cdot м}{м^3} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[ \frac{Н}{м^2} \right] = \frac{1}{k_Q} [\text{Па}].$$

Размерность электрического потенциала  $\varphi$  в обобщенной системе единиц соответствует размерности механического напряжения, электрический потенциал представляет собой механическое напряжение в электронной среде.

$$[R] = [O_M] = \left[ \frac{B}{A} \right] = \frac{1}{k_Q} \frac{1}{k_Q} \left[ \frac{\text{Па} \cdot с}{м^3} \right] = \frac{1}{k_Q^2} \left[ \frac{\text{Па} \cdot с}{м^3} \right].$$

$$[E] = \left[ \frac{B}{M} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[ \frac{\text{Па}}{м} \right].$$

$$[D] = \left[ \frac{Кл}{м^2} \right] = k_Q \left[ \frac{м^3}{м^2} \right] = k_Q [M].$$

Размерность электрического смещения  $D$  в обобщенной системе единиц соответствует размерности длины, электрическое смещение действительно представляет собой смещение электронной среды – смещение электронов.

$$[B] = [T_L] = \left[ \frac{Н \cdot с}{Кл \cdot м} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[ \frac{Н \cdot с}{м^4} \right].$$

$$[H] = \left[ \frac{A}{M} \right] = k_Q \left[ \frac{м^3}{с \cdot м} \right] = k_Q \left[ \frac{м^2}{с} \right].$$

$$[A] = [T_{\text{Л}} \cdot \text{м}] = \left[ \frac{\text{Н} \cdot \text{с} \cdot \text{м}}{\text{Кл} \cdot \text{м}} \right] = \left[ \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}}{\text{Кл} \cdot \text{с}^2} \right] = \left[ \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{Кл} \cdot \text{с}} \right] = \frac{1}{k_Q} \left[ \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}} \right].$$

Размерность векторного потенциала **A** в обобщенной системе единиц соответствует размерности плотности помноженной на скорость, векторный потенциал представляет собой электромагнитный импульс – механический импульс электронов.

Таблица размерностей

Величина	Обозначение	Размерность в	
		СИ	ОСИ
Количество электричества, электрический заряд	<b>Q</b>	[Кл]	$k_Q [\text{м}^3]$
Сила электрического тока	<b>I</b>	[А]	$k_Q \left[ \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \right]$
Плотность электрического тока	<b>j</b>	$\left[ \frac{\text{А}}{\text{м}^2} \right]$	$k_Q \left[ \frac{\text{м}}{\text{с}} \right]$
Электрический потенциал	<b>φ</b>	[В]	$\frac{1}{k_Q} [\text{Па}]$
Электрическое сопротивление	<b>R</b>	[Ом]	$\frac{1}{k_Q^2} \left[ \frac{\text{Па} \cdot \text{с}}{\text{м}^3} \right]$
Напряженность электрического поля	<b>E</b>	$\left[ \frac{\text{В}}{\text{м}} \right]$	$\frac{1}{k_Q} \left[ \frac{\text{Па}}{\text{м}} \right]$
Электрическое смещение	<b>D</b>	$\left[ \frac{\text{Кл}}{\text{м}^2} \right]$	$k_Q [\text{м}]$

Магнитная индукция	<b>B</b>	[Тл]	$\frac{1}{k_Q} \left[ \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м}^4} \right]$
Напряжённость магнитного поля	<b>H</b>	$\left[ \frac{\text{А}}{\text{м}} \right]$	$k_Q \left[ \frac{\text{М}^2}{\text{с}} \right]$
Векторный потенциал	<b>A</b>	[Тл·м]	$\frac{1}{k_Q} \left[ \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}} \right]$

Аналогично можно получить и другие электрические и магнитные величины в размерности обобщенной системы единиц – ОСИ.

## 2.5. Уравнения динамики вакуума

Каким должно быть нелинейное обобщение волновых уравнений для векторного и скалярного потенциалов?

Обобщение этих уравнений получено в работе [1] – это уравнения динамики вакуума

$$\left. \begin{aligned}
 \frac{d^2 \eta \mathbf{V}}{dt^2} &= c^2 \nabla^2 \eta \mathbf{V}, \\
 \frac{d^2 \varphi}{dt^2} &= c^2 \nabla^2 \varphi, \\
 \frac{d\eta}{dt} + \eta \operatorname{div} \mathbf{V} &= 0, \\
 c^2 &= \frac{\partial \varphi}{\partial \eta}.
 \end{aligned} \right\} \quad (2.14)$$

В этой системе из шести дифференциальных уравнений (первое векторное уравнение представляет собой три скалярных) неизвестных 6 величин –  $V_x, V_y, V_z, \phi, \eta, c$ .

Полные производные в (2.14) содержат нелинейные члены и расписываются

$$\frac{d^2 \eta \mathbf{V}}{dt^2} = \frac{\partial^2 \eta \mathbf{V}}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \eta \mathbf{V}}{\partial t} + \left( \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \eta \mathbf{V} + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) \eta \mathbf{V}. \quad (2.15)$$

$$\frac{d^2 \phi}{dt^2} = \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \phi}{\partial t} + \left( \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \phi + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) \phi. \quad (2.16)$$

$$\frac{d\eta}{dt} = \frac{\partial \eta}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla) \eta. \quad (2.17)$$

Первое уравнение системы (2.14) описывает распространение поперечных волн в электронной среде. Второе уравнение описывает продольные волны напряжения. Третье уравнение системы (2.14) представляет собой уравнение непрерывности электронной среды. Четвертое уравнение определяет скорость света в электронной среде как скорость распространения возмущений.

## 2.6. Понятие массы

Все атомы, молекулы, тела «погружены» в мировую среду, состоящую из электронов. Любой нуклон атома, молекулы, тела со всех сторон окружен этой средой. Нуклоны с ней контактируют, взаимодействуют, соприкасаются. Эта среда, с одной стороны, заполняет все пространство, а с другой стороны, является составным элементом всех атомов, молекул, тел, состоящих из нуклонов и электронов. Видимо, в этом и

заклучалась сложность идентификации, распознавания этой среды – она везде и во всём.

Инерционность тела проявляется как результат взаимодействия с этой средой и определяется уравнениями, описывающими процессы в этой среде. *Масса тела есть мера взаимодействия вещества, состоящего из нуклонов, с электронной средой.*

В работе [1] из уравнений динамики вакуума получен II закон Ньютона, в котором масса тела «проявляется» через взаимодействие с электронной средой.

## 2.7. Силы инерции

Рассмотрим, что представляют собой силы инерции.

В работе [1] установлено, что пространство заполнено электронной средой, в которой электроны сохраняют ближний порядок. Масса тела есть мера взаимодействия вещества, состоящего из нуклонов, с электронной средой. На макроуровне электронная среда подвижна, что и делает ее «невидимой».

Запишем полученный в работе [1] второй закон Ньютона в виде

$$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{V}}{dt}, \quad (2.18)$$

где  $\mathbf{F}$  – сила,  $m$  – масса тела,  $\mathbf{V}$  – скорость движения тела.

В классической механике второй закон Ньютона часто записывают и в иной форме

$$\mathbf{F} = m \frac{d\mathbf{V}}{dt} = m\mathbf{a} = \frac{d(m\mathbf{V})}{dt} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}, \quad (2.19)$$

где  $\mathbf{a} = \frac{d\mathbf{V}}{dt}$  – ускорение тела;  $\mathbf{p} = m\mathbf{V}$  – импульс или количество движения тела.

Второй закон в интерпретации Ньютона формулируется следующим образом [11]: «Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует».

В классической механике считается, что второй закон Ньютона выполняется в инерциальных системах отсчета. В неинерциальных системах отсчета, для пользования вторым законом Ньютона, в него необходимо ввести дополнительно переносные и кориолисовы силы инерции. Этот прием выглядит искусственно и всегда вызывал много нареканий и вопросов. Здесь также возникает вопрос: со стороны каких тел действуют силы инерции? Так как для них нельзя указать, со стороны каких тел они действуют, то считается, что на силы инерции не распространяется третий закон Ньютона. По этой причине в некоторых работах [12,13] их относят к «псевдо», «нереальным», «фиктивным» силам.

Характерной особенностью сил инерции является пропорциональность их, также как и сил тяготения, массе тела.

Но проблема обнаружения тел, со стороны которых действуют силы инерции, существует только в том случае, если мы не учитываем электронную среду, заполняющую все пространство. В нашем представлении масса тела есть мера взаимодействия тела с электронной средой. Пропорциональность сил инерции массе тела свидетельствует о том, что они действуют на тело со стороны электронной среды.

Изложенное позволяет следующим образом определить силы инерции:

– Силы инерции представляют собой силы, действующие на тело со стороны электронной среды при ее ускорении.

Здесь подчеркнем, что электронная среда – это не абстрактная философская категория, а реальная среда, состоящая из электронов, и которая на макроуровне подвижна.

Полная производная по времени для сплошной подвижной среды в переменных Эйлера расписывается как сумма локальной и конвективной производных [4]

$$\frac{d\mathbf{V}}{dt} = \frac{\partial\mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{V} = \frac{\partial\mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot}\mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad}\left(\frac{V^2}{2}\right), \quad (2.20)$$

где  $\frac{\partial\mathbf{V}}{\partial t}$  – локальное ускорение;  $(\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{V}$  – конвективное у-

скорение;  $\nabla = i\frac{\partial}{\partial x} + j\frac{\partial}{\partial y} + k\frac{\partial}{\partial z}$  – дифференциальный оператор набла.

Учитывая, что тело массой  $m$  находится в сплошной подвижной электронной среде, его ускорение представим как сумму локального и конвективного ускорений. Тогда, принимая во внимание (2.20), второй закон Ньютона (2.18) переписывается

$$\mathbf{F} = m \cdot \left( \frac{\partial\mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot}\mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad}\left(\frac{V^2}{2}\right) \right). \quad (2.21)$$

Приведенная уточненная форма записи второго закона Ньютона учитывает наличие центробежных и кориолисовых сил. Покажем это.

Рассмотрим движение тела в цилиндрических координатах  $r, \epsilon, z$ . Ось  $z$  направим вертикально вверх. Пусть тело вращается с постоянной скоростью  $\omega$  вокруг оси  $z$  и движется в

радиальном направлении с постоянной скоростью  $V_r$  – рис. 2.1. Составляющие скорости будут равны  $V_r, V_\varepsilon = \omega r, V_z = 0$ .

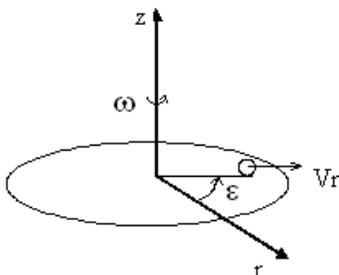


Рис. 2.1. – Движение тела в цилиндрических координатах.

Проекции  $\text{rot} \mathbf{V}$  найдутся

$$\left. \begin{aligned} \text{rot}_r \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \frac{\partial V_z}{\partial \varepsilon} - \frac{\partial V_\varepsilon}{\partial z} = 0, \\ \text{rot}_\varepsilon \mathbf{V} &= \frac{\partial V_r}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial r} = 0, \\ \text{rot}_z \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \cdot \left( \frac{\partial(rV_\varepsilon)}{\partial r} - \frac{\partial V_r}{\partial \varepsilon} \right) = 2\omega. \end{aligned} \right\} \quad (2.22)$$

Тогда

$$\text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} = \begin{vmatrix} \mathbf{e}_r & \mathbf{e}_\varepsilon & \mathbf{e}_z \\ 0 & 0 & 2\omega \\ V_r & V_\varepsilon & 0 \end{vmatrix} = -\mathbf{e}_r 2\omega^2 r - \mathbf{e}_\varepsilon (-2\omega V_r). \quad (2.23)$$

Проекции градиента квадрата скорости найдутся

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{grad}_r \left( \frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2} \frac{\partial (\omega^2 r^2 + V_r^2)}{\partial r} = \omega^2 r, \\ \operatorname{grad}_\varepsilon \left( \frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2r} \frac{\partial (\omega^2 r^2 + V_r^2)}{\partial \varepsilon} = 0. \end{aligned} \right\} \quad (2.24)$$

Второй закон Ньютона (2.21) в проекциях на оси  $r, \varepsilon$ , с учетом (2.23) и (2.24), запишется

$$\left. \begin{aligned} m \left( \frac{\partial V_r}{\partial t} - \omega^2 r \right) &= F_r, \\ m \left( \frac{\partial V_\varepsilon}{\partial t} + 2\omega V_r \right) &= F_\varepsilon. \end{aligned} \right\} \quad (2.25)$$

Перепишем систему уравнений (2.25) в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} m \frac{\partial V_r}{\partial t} &= F_r + m\omega^2 r, \\ m \frac{\partial V_\varepsilon}{\partial t} &= F_\varepsilon - 2m\omega V_r. \end{aligned} \right\} \quad (2.26)$$

Второй член в правой части первого уравнения системы (2.26) представляет собой центробежную силу инерции

$$F_u = m\omega^2 r. \quad (2.27)$$

Второй член в правой части второго уравнения системы (2.26) представляет собой кориолисову силу инерции

$$F_k = -2m\omega V_r. \quad (2.28)$$

Силы инерции действуют на тело со стороны электронной среды при ее ускорении.

Следует отметить, что в гидродинамике уже давно, начиная с работ Эйлера, второй закон Ньютона записывается с учетом центробежных и кориолисовых сил. Покажем это. Приведем уравнение движения Эйлера для жидкости [4]:

$$\rho \left( \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + \text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} + \text{grad} \left( \frac{V^2}{2} \right) \right) = \rho \mathbf{G} - \text{grad} p, \quad (2.29)$$

где  $\rho$  и  $p$  – плотность и давление жидкости или газа;  $\mathbf{V}$  – вектор скорости;  $\mathbf{G}$  – вектор объемных сил, отнесенных к единице массы.

Рассмотрим, как и Ламб [14], равномерно вращающийся с постоянной угловой скоростью  $\omega$  сосуд, с находящейся внутри жидкостью, рис. 2.2,

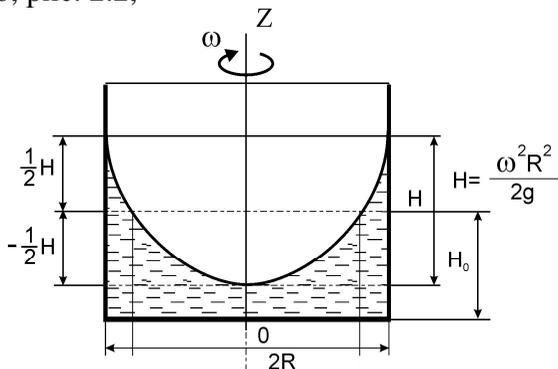


Рис. 2.2. Вращающийся сосуд с жидкостью. Рисунок взят с сайта [http://www.evgars.com/new\\_page\\_18.htm](http://www.evgars.com/new_page_18.htm)

Рассмотрим задачу в цилиндрических координатах  $r, \epsilon, z$ , причем ось  $z$  направим вертикально вверх. Вдоль оси  $z$  дейст-

вует сила тяжести  $G_z = -g$ ;  $G_\varepsilon = 0$ ;  $G_r = 0$ . Проекции скорости жидкости найдутся

$$V_r = 0; V_\varepsilon = \omega r; V_z = 0. \quad (2.30)$$

Проекции  $\text{rot} \mathbf{V}$  будут равны

$$\left. \begin{aligned} \text{rot}_r \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \frac{\partial V_z}{\partial \varepsilon} - \frac{\partial V_\varepsilon}{\partial z} = 0, \\ \text{rot}_\varepsilon \mathbf{V} &= \frac{\partial V_r}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial r} = 0, \\ \text{rot}_z \mathbf{V} &= \frac{1}{r} \cdot \left( \frac{\partial(rV_\varepsilon)}{\partial r} - \frac{\partial V_r}{\partial \varepsilon} \right) = 2\omega. \end{aligned} \right\} \quad (2.31)$$

Тогда

$$\left. \begin{aligned} \text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V} &= \begin{vmatrix} \mathbf{e}_r & \mathbf{e}_\varepsilon & \mathbf{e}_z \\ 0 & 0 & 2\omega \\ 0 & V_\varepsilon & 0 \end{vmatrix} = -\mathbf{e}_r 2\omega^2 r; \\ \text{grad}_r \left( \frac{V^2}{2} \right) &= \frac{1}{2} \frac{\partial (\omega^2 r^2)}{\partial r} = \omega^2 r. \end{aligned} \right\} \quad (2.32)$$

Уравнение движения (2.29), с учетом (2.32), в проекциях на оси  $r, z$ , запишется

$$\left. \begin{aligned} -\rho \omega^2 r &= -\frac{\partial p}{\partial r}, \\ 0 &= -\rho g - \frac{\partial p}{\partial z}. \end{aligned} \right\} \quad (2.33)$$

Уравнения (2.33) имеют общий интеграл

$$z = \frac{\omega^2 r^2}{2g} + \text{const.} \quad (2.34)$$

Таким образом, свободная поверхность жидкости представляет собой параболоид вращения, обращенный вогнутостью кверху (рис. 2.2), с параметром  $\omega^2/2g$ .

Подъем воды у стенок сосуда, как отмечает Ньютон [11]: «...указывает на стремление ее частиц удалиться от оси вращения, и по этому стремлению обнаруживается и измеряется истинное и абсолютное вращательное движение воды, которое, как видно, во всем совершенно противоположно относительному движению».

Опыт с вращающимся сосудом является убедительным доказательством абсолютности пространства.

## 2.8. Тяготение

Рассмотрим, что представляют собой силы тяготения.

В работе [1] показано, что закон тяготения Ньютона выводится из уравнения для скалярного потенциала  $\phi$  (второе уравнение системы 2.14), записанного с учетом нелинейных членов

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} + 2(\mathbf{V} \cdot \nabla) \frac{\partial \phi}{\partial t} + \left( \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \nabla \right) \phi + (\mathbf{V} \cdot \nabla)(\mathbf{V} \cdot \nabla) \phi = c^2 \nabla^2 \phi, \quad (2.35)$$

где  $\mathbf{V}$  – вектор скорости электронной среды,  $c$  – скорость света,  $\nabla$  – оператор набла,  $\nabla^2$  – оператор Лапласа.

Электронная среда, заполняющая все пространство, находится в непрерывном движении. Каждой точке электронной среды соответствуют какие-то значения пульсационных составляющих скорости и потенциала. Представим скорость и потенциал как сумму средних и пульсационных составляющих

$$\mathbf{V} = \overline{\mathbf{V}} + \mathbf{V}', \quad \varphi = \overline{\varphi} + \varphi'. \quad (2.36)$$

Проведем осреднение по времени уравнения (2.35) на интервале  $T$ , значительно превышающем период пульсационных составляющих, полагая, что средняя скорость электронной среды равна нулю  $\overline{\mathbf{V}} = 0$ . Тогда, после соответствующих преобразований, для силы притяжения между телами получим [1]

$$F = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad (2.37)$$

где  $\gamma$  – гравитационная «постоянная»,  $m_1, m_2$  – массы притягивающихся тел,  $r$  – расстояние между телами.

Этот закон представляет собой закон тяготения Ньютона. Гравитационная «постоянная» определяется [1]

$$\gamma = \frac{1}{6\eta c^2} \frac{1}{T} \int_t^{t+T} \left( \frac{\partial \mathbf{V}'}{\partial t} \right)^2 dt, \quad (2.38)$$

где  $\eta$  – плотность электронной среды,  $c$  – скорость света,  $T$  – период осреднения.

Гравитационная и инертная массы равны. Масса тела есть мера взаимодействия вещества, состоящего из нуклонов, с электронной средой.

Анализ полученных выражений (2.37) и (2.38) для закона тяготения Ньютона позволяет отметить, что причиной тяготения являются непрерывные пульсации электронной среды. При «погружении» тел в электронную среду они искажают эти равномерные пульсации, что приводит к возникновению осредненной силы притяжения между телами.

Гравитационная «постоянная» в общем случае не является таковой и зависит от интенсивности пульсационной составляющей скорости электронной среды в рассматриваемом пространстве Вселенной.

### **Выводы:**

- Причиной тяготения являются непрерывные пульсации электронной среды. При «погружении» тел в электронную среду они искажают эти равномерные пульсации, что приводит к возникновению осредненной силы притяжения между телами.
- Гравитационная «постоянная» в общем случае не является таковой и зависит от интенсивности пульсационной составляющей скорости электронной среды в рассматриваемом пространстве Вселенной.

### **Глава 3. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы**

В природе известны четыре фундаментальных взаимодействия [15]: гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное. В настоящее время развитие единых теорий поля происходит в направлении объединения фундаментальных взаимодействий. В 60-х годах XX столетия Глэшоу, Вайнбергом и Саламом была разработана объединенная теория слабого и электромагнитного взаимодействий. Предпринимаются попытки включения в эту схему и сильного взаимодействия, так называемое «великое объединение».

В этой главе будут рассмотрены фундаментальные взаимодействия с позиций интегрирующей теории, развиваемой в «общей динамике» [1]. Такие взаимодействия как гравитационное и электромагнитное мы, фактически, уже рассмотрели в главе 2. Особенность развиваемого подхода заключается в том, что все взаимодействия являются результатом различных процессов, происходящих в электронной среде.

Здесь более подробно остановимся на гравитационном взаимодействии и рассмотрим происхождение ядерных сил. Также приведем представления об элементарных частицах, вытекающие из признания электронной среды.

#### **3.1. Гравитация**

В параграфе 2.8 приведен закон тяготения Ньютона, выведенный из уравнений динамики вакуума. Рассмотрим природу сил тяготения и найдем следующее приближение закона тяготения Ньютона.

## 1. Природа гравитации

Какие причины приводят к возникновению силы притяжения, действующей между двумя телами, обратно пропорциональной квадрату расстояния? Анализ приведенного закона тяготения Ньютона в параграфе 2.8 позволяет отметить, что причиной тяготения являются непрерывные пульсации электронной среды. При «погружении» тел в электронную среду они искажают эти равномерные пульсации, что приводит к возникновению осредненной силы. Причем эта сила появляется при осреднении уравнения (2.35) по времени и является, таким образом, осредненной величиной, не зависящей от времени. Поэтому с этой точки зрения представления о скорости распространения гравитации и гравитационных волнах лишены физического содержания.

Предлагаемая интерпретация природы гравитации несколько схожа с пульсационной теорией гравитации Бьеркнеса [16]. Основное отличие от теории Бьеркнеса заключается в том, что пульсации присущи электронной среде изначально, а не порождаются телами.

## 2. Уточнение закона тяготения Ньютона

В параграфе 2.8 закон тяготения Ньютона получен из уравнения (2.35) как первое приближение. Найдем следующее приближение и посмотрим, что нового оно вносит в закон тяготения.

Выпишем второе уравнение системы (2.14) для скалярного потенциала, подставив  $\text{grad } \phi$  из вспомогательного уравнения [1] и разделив левую и правую части на  $c^2$

$$\begin{aligned} \nabla^2 \varphi = & \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + \frac{2\mathbf{V}}{c^2} \cdot \text{grad} \frac{\partial \varphi}{\partial t} - \frac{\eta}{c^2} \left( \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \right)^2 - \frac{\eta}{c^2} \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot (\text{rot} \mathbf{V} \times \mathbf{V}) - \\ & - \frac{\eta}{c^2} \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} \cdot \text{grad} \left( \frac{V^2}{2} \right) + \frac{1}{c^2} \mathbf{V} \cdot \text{grad} (\mathbf{V} \cdot \text{grad} \varphi). \end{aligned} \quad (3.1)$$

Рассмотрим взаимодействие между двумя нейтронами в электронной среде, расположенными на расстоянии  $r$ . Пусть при этом один из нейтронов движется с постоянной скоростью  $\bar{V}$ . Тогда, проведя осреднение по времени уравнения (3.1), пренебрегая величинами более высокого порядка малости, получим

$$(1 - \beta^2) \nabla^2 \varphi = - \frac{\eta}{c^2} \frac{1}{T} \int_t^{t+T} \left( \frac{\partial \mathbf{V}'}{\partial t} \right)^2 dt, \quad (3.2)$$

где  $\beta = \bar{V}/c$ .

Проделав выкладки [1], окончательно для силы  $F$  взаимодействия между двумя нейтронами получим

$$F = - \frac{\gamma_0}{1 - \beta^2} \frac{m_n m_n}{r^2}, \quad (3.3)$$

где  $\gamma_0$  – гравитационная постоянная при скорости нейтрона, равной нулю.

Согласно (3.2)

$$\gamma_0 = \frac{1}{6\eta c^2} \frac{1}{T} \int_t^{t+T} \left( \frac{\partial \mathbf{V}'}{\partial t} \right)^2 dt. \quad (3.4)$$

Как и в (2.38), гравитационная постоянная в выражении (3.4) определяется пульсационной составляющей скорости. Анализ (3.3) показывает, что в этом приближении в законе тяготения появился релятивистский множитель  $1/\sqrt{(1-\beta^2)}$ . И здесь возможны различные интерпретации. Можно отнести этот множитель к массе и считать гравитационную массу нейтрона зависящей от скорости  $m_n/\sqrt{(1-\beta^2)}$ . Но тогда бы пришлось признать массу покоящегося нейтрона также зависящей от скорости, что нелогично. Другая интерпретация позволяет отнести релятивистский множитель к гравитационной постоянной, которую обозначим как  $\gamma$

$$\gamma = \frac{\gamma_0}{1-\beta^2}. \quad (3.5)$$

Тогда полученный результат свидетельствует о зависимости гравитационной постоянной от скорости движения нейтрона.

Относительное изменение гравитационной постоянной определится

$$\frac{\Delta\gamma}{\gamma_0} = \frac{\gamma - \gamma_0}{\gamma_0} = \frac{\gamma_0 \left( \frac{1}{1-\beta^2} - 1 \right)}{\gamma_0} \approx \beta^2. \quad (3.6)$$

Найденное соотношение (3.6) совпадает с результатом, полученным Р. Дике [17] из других соображений.

Оценим вариации гравитационной постоянной для планет солнечной системы. Средняя орбитальная скорость для Меркурия составляет [18] – 47,86 км/с, для Плутона – 4,74 км/с. Тогда

$$2,5 \cdot 10^{-10} < \frac{\Delta\gamma}{\gamma_0} < 2,5 \cdot 10^{-8}. \quad (3.7)$$

Гипотезы об изменении гравитационной постоянной обсуждаются давно [17,19]. Это предположение впервые было высказано А.Эйнштейном [17] и позже активно развивалось П. Дираком [20]. Проводились попытки экспериментального обнаружения изменения гравитационной постоянной. Так, Д. Миккельсон и М. Ньюмен показали [19], что с относительной точностью  $10^{-8}$  гравитационная постоянная не меняется с расстоянием в интервале  $0,3 \cdot 10^8 \text{ км} < r < 3 \cdot 10^8 \text{ км}$ . Найденный нами диапазон изменения гравитационной постоянной (3.7) лежит за пределами точности наблюдений Д. Миккельсона и М. Ньюмена.

Применим полученную формулу (3.3) к анализу гравитационных сил при переменной скорости тела. Такой подход допустим при незначительных изменениях скоростей.

Определим изменение гравитационной постоянной для Земли в течение года при ее движении по орбите. В любой точке эллиптической орбиты на расстоянии  $r$  от центрального тела скорость планеты равна [18]

$$V = V_a \sqrt{\frac{2a}{r} - 1}, \quad (3.8)$$

где  $V_a$  – средняя орбитальная скорость,  $a$  – большая полуось орбиты.

Максимальная скорость движения Земли по орбите – в перигелии  $r = q = a(1 - e)$ , где  $e$  – эксцентриситет эллиптической орбиты (для Земли  $e=0,0167$ )

$$V_q = V_a \sqrt{\frac{2a}{a(1-e)} - 1} = V_a \cdot 1,017. \quad (3.9)$$

Минимальная скорость – в афелии  $r = Q = a(1 + e)$

$$V_Q = V_a \sqrt{\frac{2a}{a(1+e)} - 1} = V_a \cdot 0,983. \quad (3.10)$$

Учитывая, что средняя орбитальная скорость Земли составляет [18] 29,78 км/с, относительное изменение гравитационной постоянной для Земли в течение года определится

$$0,95 \cdot 10^{-8} < \frac{\Delta\gamma}{\gamma_0} < 1,02 \cdot 10^{-8}. \quad (3.11)$$

Вариации гравитационной постоянной, как отмечается в [17], могут существенно влиять на сейсмическую активность.

Рассмотрим, учитывает ли полученное приближение закона тяготения Ньютона (3.3) смещение перигелия Меркурия. Для этого преобразуем выражение (3.5), подставив в него скорость из (3.8)

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{\gamma_0}{1 - \frac{V_a^2 \left( \frac{2a}{r} - 1 \right)}{c^2}} \approx \gamma_0 \left( 1 + \beta_a^2 \left( \frac{2a}{r} - 1 \right) \right) = \\ &= \gamma_0 (1 - \beta_a^2) \left( 1 + \frac{2a\beta_a^2}{(1 - \beta_a^2)r} \right), \end{aligned} \quad (3.12)$$

где  $\beta_a^2 = V_a^2 / c^2$ .

С учетом (3.12) закон тяготения Ньютона (3.3) переписывается

$$F = -\gamma_0(1 - \beta_a^2)Mm \left( \frac{1}{r^2} + \frac{2a\beta_a^2}{(1 - \beta_a^2)} \frac{1}{r^3} \right). \quad (3.13)$$

Здесь  $M$  – масса Солнца,  $m$  – масса планеты.

Помимо члена, обратно пропорционального квадрату расстояния, в законе тяготения Ньютона в этом приближении (3.13) появляется малый член, обратно пропорциональный кубу расстояния. Как известно [16,21], в таком виде записывал видоизмененный закон Ньютона Клеро для объяснения движения лунного перигея. Впоследствии Клеро от этого закона отказался [21], тем не менее, он носит его имя.

Рассмотрим, к какому смещению перигелия Меркурия приведет малый добавочный кубический член в законе тяготения Ньютона (3.13). Ньютон показал [11], что при силе притяжения  $F$ , пропорциональной

$$\frac{b \cdot \bar{r}^m + d \cdot \bar{r}^n}{\bar{r}^3}, \quad (3.14)$$

где  $b, d, m, n$  – константы,

смещение перигелия определится

$$\delta\varphi = 360^0 \left( \sqrt{\frac{b+d}{mb+nd}} - 1 \right). \quad (3.15)$$

Единицы измерения у Ньютона [11] выбраны таким образом, что максимальному расстоянию между телом и силовым цен-

тром соответствует  $\bar{r} = 1$ . С учетом этого перепишем (3.13) в виде

$$F = -\frac{\gamma_0(1-\beta_a^2)Mm}{a^2(1+e)^2} \left( \frac{1}{\bar{r}^2} + \frac{2\beta_a^2}{(1-\beta_a^2)(1+e)} \frac{1}{\bar{r}^3} \right), \quad (3.16)$$

где  $\bar{r} = r/(a(1+e))$ .

В нашем случае

$$b = 1; m = 1; n = 0; d = \frac{2\beta_a^2}{(1-\beta_a^2)(1+e)}. \quad (3.17)$$

Смещение перигелия Меркурия за один оборот, учитывая, что  $e=0,2056$ , согласно закону (3.16) и (3.15), определится

$$\begin{aligned} \delta\varphi &= 360^0 \left( \sqrt{1 + \frac{2\beta_a^2}{(1-\beta_a^2)(1+e)}} - 1 \right) \approx 360^0 \frac{\beta_a^2}{(1-\beta_a^2)(1+e)} = \\ &= (7,614 \cdot 10^{-6})^0 = (2,74 \cdot 10^{-2})''. \end{aligned} \quad (3.18)$$

Смещение перигелия Меркурия за один земной год составит

$$\delta\varphi_1 = 4\delta\varphi \approx 0,11''. \quad (3.19)$$

Смещение перигелия Меркурия за столетие будет

$$\delta\varphi_{100} = 100\delta\varphi_1 = 11''. \quad (3.20)$$

На движение перигелия Меркурия существенное влияние оказывают планеты солнечной системы, но в «1859 г., – как отмечается в [16], – Лаверьё обнаружил, что наблюдаемое

смещение перигелия примерно на  $39''$  в столетие больше теоретической величины, равной  $527''$  ». Теоретически определенная величина в  $527''$  складывается из возмущений планет солнечной системы на движение перигелия Меркурия [16]

Планета	Вклад в смещение перигелия
Венера	$280,6''$
Земля	$83,6''$
Марс	$2,6''$
Юпитер	$152,6''$
Сатурн	$7,2''$
Уран	$0,1''$
Всего в столетие	$526,7''$

Уточненное неучтенное смещение перигелия Меркурия составляет [22]  $43''$ . Следовательно, полученный нами результат (3.20) примерно в 4 раза меньше наблюдаемого.

Но здесь следует отметить, что влияние планет на движение перигелия Меркурия, приведенное в таблице, рассчитывалось без учета скорости их движения и само требует уточнений.

### 3.2. Ядерные силы

Это силы, связывающие нуклоны (протоны, нейтроны) в ядре. Ядерные силы являются короткодействующими, радиус их действия порядка  $10^{-15}$  м.

Что представляют собой ядерные силы с точки зрения признания электронной среды?

Нуклоны находятся в мировой среде, которая состоит из электронов. Электроны находятся в непрерывном колебательном движении, и под действием этих пульсаций между нуклонами возникает гравитационная сила, определяемая по (2.37). Формула (2.37) получена в предположении, что расстояние между нуклонами  $r \gg r_0$ . Если определять эту силу на расстоянии  $r$ , сопоставимом с радиусом нуклона  $r_0$ , то из (2.35) получим [1]

$$F = -\gamma_0 \frac{m_n m_n}{r^2 - r_0^2}. \quad (3.21)$$

Из (3.21) следует, что при сближении нуклонов сила притяжения будет несколько больше, чем вытекающая из закона тяготения Ньютона (2.37). Это отличие в силах, видимо, и обуславливает химическую связь в молекуле водорода  $H_2$ , действующую между нейтральными атомами.

Но формула (3.21) справедлива в случае, когда нуклоны находятся в электронной среде, т.е. они со всех сторон окружены электронами. Если нуклоны сблизить на расстояние между их поверхностями меньшее, чем линейный размер электрона, рис.3.1, электронная среда из этой области будет вытеснена, в результате чего возникнет дополнительная сила, действующая со стороны электронной среды на нуклоны.

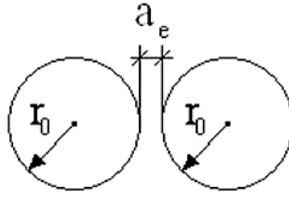


Рис. 3.1. Модель ядра из двух нуклонов;  $r_0$  – радиус нуклона;  
 $a_e$  – линейный размер электрона.

Действительно, выпишем уравнение электростатики

$$\nabla^2 \varphi = -\frac{d\rho}{\epsilon_0}, \quad (3.22)$$

где  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Кл/(В·м) – электрическая постоянная.

Запишем уравнение электростатики (3.22) в механических единицах, для этого используем коэффициент перехода (2.2)

$$\nabla^2 \varphi = -\frac{d\rho}{\epsilon_0 \cdot k_Q}. \quad (3.23)$$

Преобразуем правую часть (3.23), привлекая выражение (2.6) и четвертое уравнение системы (2.14) для скорости света

$$\frac{d\rho}{\epsilon_0 k_Q} = \frac{dQ}{V \epsilon_0 k_Q} = \frac{dV}{V \epsilon_0 k_Q^2} = -\frac{d\eta}{\eta \epsilon_0 k_Q^2} = -\frac{d\varphi}{c^2 \eta \epsilon_0 k_Q^2}. \quad (3.24)$$

Отличие от электростатики заключается в том, что при сближении нуклонов на расстояние между их поверхностями, меньшее линейного размера электрона, рис.3.1, электронная

среда из этой области вытесняется. Это приводит к изменению потенциала от нуля, – между нуклонами, до  $\phi$  – снаружи, то есть

$$d\phi \approx \phi. \quad (3.25)$$

Подставим (3.24) с учетом (3.25) в (3.23). В результате получим

$$\nabla^2 \phi = \frac{\phi}{c^2 \eta \epsilon_0 k_Q^2}. \quad (3.26)$$

Как известно [23], уравнение (3.26) описывает закон изменения ядерных сил. Решением его является потенциал Юкавы [23]

$$\phi = K \frac{e^{-\mu \cdot r}}{r}, \quad (3.27)$$

где  $e$  – экспонента,  $K$  и  $\mu$  – константы.

Величина, обратная  $\mu$ , определяет радиус действия ядерных сил. Найдем  $\mu$  из (3.26)

$$\begin{aligned} \mu^2 &= \frac{1}{c^2 \eta \epsilon_0 k_Q^2} = \\ &= \frac{1}{(3 \cdot 10^8)^2 \cdot 2,42 \cdot 10^{16} \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot (2,35 \cdot 10^{-28})^2} = 9,39 \cdot 10^{32} \text{ м}^{-2}. \end{aligned} \quad (3.28)$$

Радиус действия ядерных сил, согласно (3.28), будет равен

$$r_\mu = \frac{1}{\mu} = 0,326 \cdot 10^{-16} \text{ м}. \quad (3.29)$$

Радиус действия ядерных сил, найденный опытным путем, составляет [15,23]  $\approx 10^{-15}$  м.

Так можно представить на модельном уровне действие ядерных сил. Из этого рассмотрения вытекают следующие **выводы:**

1. Ядерная сила, связывающая нуклоны в ядре, возникает в результате действия электронной среды на нуклоны при значительном их сближении.
2. На сближение нуклонов на расстояние, меньшее  $a_e$ , необходимо затрачивать энергию, идущую на преодоление сил упругости электронной среды.

### 3.3. Дефект массы и ядерные реакции

Рассмотрим традиционные представления физики о дефекте массы и представления, вытекающие из признания электронной среды.

Приведем общепризнанную точку зрения физики XX века на дефект массы.

В теории относительности энергия связана с массой формулой Эйнштейна эквивалентности массы и энергии

$$E = mc^2, \quad (3.30)$$

где  $E$  – энергия,  $m$  – масса,  $c$  – скорость света.

Эта формула лежит в основе энергетических расчетов ядерной физики.

На микроуровне при ядерных реакциях опытным путем установлено, что масса ядра всегда меньше суммы масс со-

ставляющих его нуклонов (протонов и нейтронов). Это явление получило название дефекта массы. В качестве примера вычислим массу ядра гелия, состоящего из двух протонов и двух нейтронов. Сумма масс протонов и нейтронов будет равна [24]

$$2 \cdot m_p + 2 \cdot m_n = 2 \cdot 1,00728 + 2 \cdot 1,00867 = 4,0319 \text{ а.е.м.}, \quad (3.31)$$

где  $m_p$  – масса протона,  $m_n$  – масса нейтрона.

Масса ядра гелия составляет 4,0026 а.е.м., то есть примерно на 0,03 а.е.м. меньше суммы масс протонов и нейтронов (3.31).

В общем случае дефект массы  $\Delta m$  вычисляется по формуле

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - M, \quad (3.32)$$

где  $M$  – масса ядра,  $Z$  – число протонов,  $A$  – массовое число,  $(A - Z)$  – число нейтронов.

Из формулы Эйнштейна (3.30) следует, что каждому изменению массы соответствует определенное изменение энергии. Дефект массы служит мерой энергии связи ядра  $E_{\text{св}}$

$$E_{\text{св}} = \Delta mc^2. \quad (3.33)$$

Полная энергия связи ядра определяется величиной той работы, которую нужно совершить для расщепления ядра на составляющие его нуклоны. Так как при образовании ядра происходит уменьшение его массы, из этого делается вывод на основании закона сохранения массы-энергии, что при этом должна выделяться энергия, равная энергии связи (3.33).

На рис. 3.2 приведена зависимость удельной энергии связи атомных ядер от массового числа.

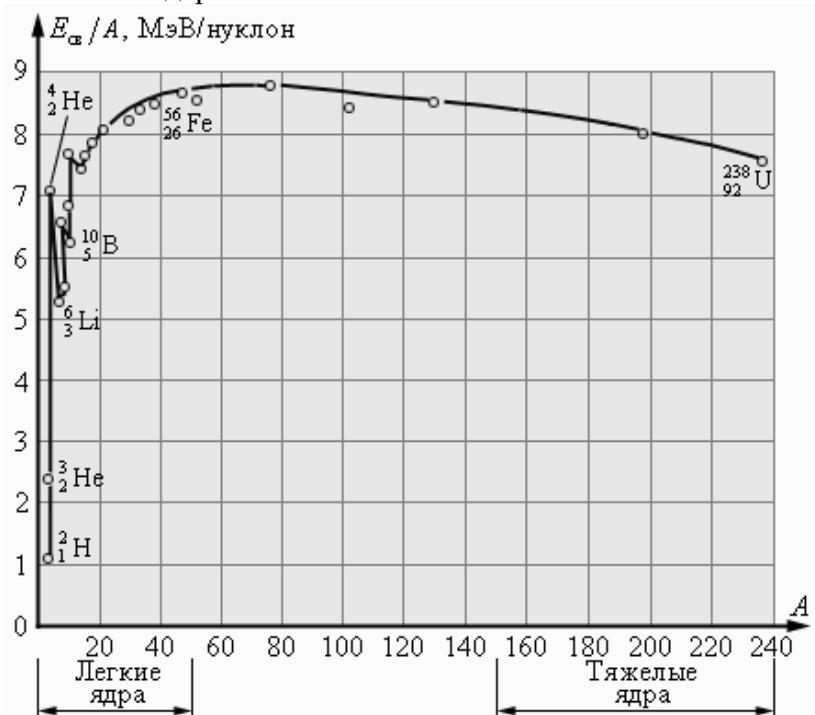


Рис. 3.2. Зависимость удельной энергии связи атомных ядер от массового числа. Рисунок взят из интернет.

Анализ представленной зависимости показывает, что энергия будет выделяться при таких ядерных реакциях, при которых удельная энергия связи продуктов реакции будет превышать удельную энергию связи исходных ядер. Это условие выполняется в двух случаях:

- деление тяжелых ядер;
- синтез легких ядер.

Современная атомная энергетика использует ядерные реакции деления тяжелых ядер. Считается, что ядерные реакции

синтеза легких ядер энергетически более выгодны, но на сегодня управляемые реакции (так называемый управляемый термоядерный синтез – УТС) так и не получены. Хотя разрабатывается это направление уже более 60 лет. Физики при разработке этого направления столкнулись со значительными техническими трудностями, такими, как необходимость достижения сверхвысоких температур, удержания плазмы и др., без решения которых не удастся подступиться к УТС. Не умаляя заслуг физиков в этой области, взглянем критически на возможность выделения ядерной энергии в реакциях синтеза легких ядер с позиции признания электронной среды. Как отмечал Максвелл [5]: «Всегда важно иметь две точки зрения на один и тот же предмет и допускать, что возможны две различные точки зрения на предмет».

Физике XX века не удалось устранить противоречия в определениях массы и ответить на следующие вопросы. Что такое инертная и гравитационная масса? Зависит ли масса от скорости? Что такое дефект массы? Как масса может переходить в энергию (формула Эйнштейна)? Те немногочисленные публикации по этому вопросу Окуня, Розмана, Храпко [25,26,27] не устраняют существующих противоречий, а скорее переводят рассмотрение в формально-математическую плоскость. Следует отметить работу Репченко [28], в которой автор пытается понять причины появления у физических объектов свойств массы и зарядов, выявить внутренние механизмы взаимодействий и влияния полей.

В нашем рассмотрении масса тела есть мера взаимодействия вещества с электронной средой. Все атомы, молекулы, тела «погружены» в мировую среду, состоящую из электронов. Любой нуклон атома, молекулы, тела со всех сторон окружен этой средой, нуклоны с ней контактируют, взаимодействуют, соприкасаются. Эта среда, с одной стороны, заполняет все пространство, а с другой стороны, является составным

элементом всех атомов, молекул, тел, состоящих из нуклонов и электронов. Рассмотрим модель ядра из двух нуклонов – рис. 3.1. Нуклоны окружены со всех сторон электронами. На сближение нуклонов на расстояние, меньшее  $a_e$ , необходимо затрачивать энергию, идущую на преодоление сил упругости электронной среды. Электронная среда сжимаема. Коэффициент сжимаемости  $\beta_\phi$  и модуль упругости  $G$  электронной среды определяются известными формулами [1]

$$\beta_\phi = \frac{1}{\eta} \frac{d\eta}{d\phi} = \frac{1}{\eta c^2} = \frac{1}{2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2} = 4,6 \cdot 10^{-34} \text{ м}^2 / \text{Н}, \quad (3.34)$$

$$G = \frac{1}{\beta_\phi} = \eta c^2 = 2,427 \cdot 10^{16} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,18 \cdot 10^{33} \text{ Н/м}^2. \quad (3.35)$$

где  $\eta$  – плотность электронной среды,  $c$  – скорость света.

Рассмотрим фиксированный объем электронной среды  $V$ . Электронная среда обладает плотностью  $\eta$  и модулем упругости  $G$ . Умножим объем на модуль упругости. Получим

$$E = V \cdot G = V\eta c^2 = mc^2, \quad (3.36)$$

где  $m = V \cdot \eta$  – масса электронной среды объемом  $V$ .

Формула (3.36) представляет собой формулу Эйнштейна (3.30). Из нашего рассмотрения вытекает, что формула Эйнштейна (3.30) фактически выражает упругие свойства электронной среды.

В формуле Эйнштейна (3.30) используется формальное совпадение размерности энергии ( $\text{Дж} = \text{Н} \cdot \text{м}$ ) и модуля упругости, умноженного на объем ( $\frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot \text{м}^3 = \text{Н} \cdot \text{м}$ ).

Вернемся к модели ядра. Предположим, что нам удалось преодолеть силы упругости и сблизить нуклоны на расстояние, меньшее  $a_e$ . Это приведет к следующему:

1. между нуклонами возникнет «ядерная сила», действующая со стороны электронной среды;
2. масса ядра из двух нуклонов будет меньше суммы масс нуклонов, то есть возникает дефект масс. Действительно, в нашем представлении масса – мера взаимодействия вещества с электронной средой. При сближении нуклонов на расстояние, меньшее  $a_e$ , уменьшается поверхность взаимодействия нуклонов с электронной средой и, соответственно, их масса;
3. два нуклона в ядре аналогичны сжатой пружине; из нашего рассмотрения следует, что для синтеза легких ядер необходимо затрачивать энергию, идущую на преодоление сил упругости электронной среды; выделение энергии при синтезе легких ядер отсутствует;
4. так как два нуклона в ядре аналогичны сжатой пружине, то при делении легких ядер при определенных условиях возможно выделение энергии.

Полученный вывод о возможности выделения энергии в ядерных реакциях при делении легких ядер важен. В природе этот процесс, как установлено сравнительно недавно в работах Лекомцева [29], реализуется в шаровой молнии.

## **Выводы:**

1. Дефект массы получает простую наглядную интерпретацию, если принять определение массы как меры взаимодействия вещества с электронной средой.
2. Установлено, что формула Эйнштейна, связывающая энергию и массу, выражает упругие свойства электронной среды.
3. В формуле Эйнштейна используется формальное совпадение размерности энергии и модуля упругости, умноженного на объем.
4. Ядерные реакции синтеза легких ядер идут с поглощением энергии. Вывод о выделении энергии при синтезе легких ядер делается на основании интерпретации формулы Эйнштейна как закона сохранения массы-энергии и является неверным.
5. Проведенное модельное рассмотрение взаимодействия двух нуклонов в ядре показывает, что в ядерных реакциях при делении легких ядер возможно выделение энергии.

### **3.4. Бета-распад и нейтрино**

Рассмотрим традиционные представления физики XX века о бета-распаде и представления, вытекающие из признания электронной среды.

Бета-распад ( $\beta$ -распад), радиоактивный распад атомного ядра, сопровождающийся вылетом из ядра электрона или позитрона. Этот процесс обусловлен самопроизвольным превращением одного из нуклонов ядра в нуклон другого рода, а именно: превращением либо нейтрона ( $n$ ) в протон ( $p$ ), либо протона в нейтрон. В первом случае из ядра вылетает элек-

трон ( $e^-$ ) – происходит так называемый  $\beta^-$ -распад. Во втором случае из ядра вылетает позитрон ( $e^+$ ) – происходит  $\beta^+$ -распад. Вылетающие при  $\beta$ -распаде электроны и позитроны носят общее название  $\beta$ -частиц. Взаимные превращения нуклонов сопровождаются появлением ещё одной частицы – нейтрино ( $\nu$ ) в случае  $\beta^+$ -распада или антинейтрино ( $\bar{\nu}$ ) при  $\beta^-$ -распаде. При  $\beta^-$ -распаде число протонов ( $Z$ ) в ядре увеличивается на единицу, а число нейтронов уменьшается на единицу. Массовое число ядра  $A$ , равное общему числу нуклонов в ядре, не меняется, и ядро продукт представляет собой изобар исходного ядра, стоящий от него по соседству справа в периодической системе элементов. Наоборот, при  $\beta^+$ -распаде число протонов уменьшается на единицу, а число нейтронов увеличивается на единицу и образуется изобар, стоящий по соседству слева от исходного ядра.

«Серьезная трудность в понимании механизма  $\beta$ -распада, – как отмечается в [30], – возникла при исследовании энергий электронов, испускаемых  $\beta$ -радиоактивными источниками. Испускание  $\beta$ -частиц есть результат перехода ядра из одного дискретного энергетического состояния в другое. Атомные ядра имеют квантованные энергетические уровни. Об этом свидетельствуют дискретные энергии  $\alpha$ -лучей и  $\gamma$ -лучей. Казалось бы, что и спектр энергий  $\beta$ -частиц должен быть тоже дискретным, то есть должен представлять собой набор определенных возможных значений энергий электронов. Ничего подобного, однако, в действительности не оказалось. Энергетические спектры электронов при  $\beta$ -распаде всегда сплошные». На рис.3.3 приведен энергетический спектр электронов, испускаемых естественно-радиоактивным калием

<sup>40</sup><sub>19</sub>К.

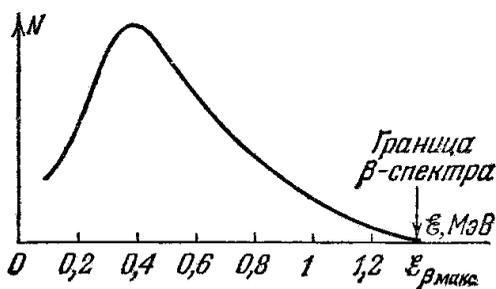


Рис.3.3. Энергетический спектр электронов, испускаемых естественно-радиоактивным калием  ${}^{40}_{19}\text{K}$ . По оси абсцисс отложена энергия  $\beta$ -частиц, по оси ординат – число  $\beta$ -частиц, имеющих данную энергию. Рисунок взят из работы [30].

Из кривой видно, что энергетический спектр  $\beta$ -электронов является сплошным. Одинаковые ядра испускают электроны со всевозможными энергиями – от нуля до некоторой верхней границы. Наличие верхней границы очень существенно. График стремится к нулю не асимптотически, а резко пересекает ось абсцисс при предельных значениях энергии  $\epsilon_{\beta\text{макс}}$ . Трудности в объяснении  $\beta$ -распада преодолел в 1931 г. Паули. Он предположил, что при каждом акте  $\beta$ -распада ядро испускает не одну, а две частицы. По его предложению новую частицу стали называть нейтрино. Гипотеза нейтрино сразу разрешила все трудности  $\beta$ -распада. Недостающую энергию, разность между максимальной энергией электронов  $\epsilon_{\beta\text{макс}}$  и фактической, уносят электронные антинейтрино.

Проведенный анализ показывает, что гипотеза о возникновении нейтрино при  $\beta$ -распаде является гипотезой ad hoc и требует критического переосмысления. Возникает вопрос о реальности существования нейтрино. Опытное обнаружение

нейтрино представляет собой значительные трудности и возможно только косвенными методами.

Под сомнение ставится реальность существования нейтрино в работе Соколова [31]: «Теория слабых взаимодействий построена на основе недостоверных опытов и поэтому возникают сомнения в ее физической корректности. Так называемые экспериментальные подтверждения существования нейтрино, скорее всего, плод фантазии авторов, так как в основу многих опытов по их регистрации изначально заложены ошибки. Теория нейтрино – это, по-видимому, очередная научная мистификация, которую, тем не менее, трудно опровергнуть, учитывая какое большое количество ученых разрабатывает это направление, сколько получено Нобелевских премий, и какие большие деньги вкладываются в эти проекты».

Какую другую интерпретацию  $\beta$ -распада можно предложить, исходя из признания электронной среды? Электроны, вылетающие из ядра при  $\beta$ -распаде, движутся не в пустом пространстве, а в поле себе подобных. Электрон, движущийся в мировой среде, состоящей из электронов, аналогичен свободной затопленной струе, вовлекающей в движение покоящиеся электроны, что и порождает сплошной спектр регистрируемых электронов.

Свободная затопленная струя, вытекающая в среду той же плотности, считается наиболее простым струйным течением. Характеристики свободной затопленной струи наиболее полно описаны в работах Г. Н. Абрамовича [32]. Струя, вытекающая из насадки в среду той же плотности (рис. 3.4), имеет два характерных участка, отличающихся по структуре течения – начальный и основной.

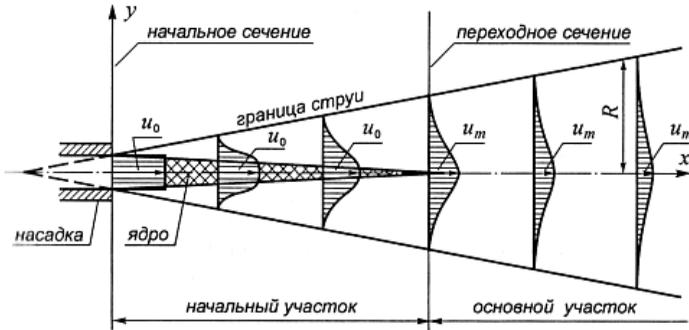


Рис.3.4. Схема свободной затопленной струи. Рисунок взят из работы [32].

Профиль скорости на начальном участке изменяется по законам пограничного слоя. Поперечный профиль скорости на основном участке струи имеет форму, близкую к Гауссовой кривой.

Примем в качестве профиля скоростей электронов параболический профиль

$$u = u_m \cdot \left( 1 - \left( \frac{y}{r_m} \right)^2 \right), \quad (3.37)$$

где  $u_m$  – максимальная скорость струи на оси  $x$ ;  $r_m$  – радиус струи на границе.

Найдем энергетический спектр электронов, соответствующий этому профилю скоростей.

Определим секундный импульс струи  $J$  [4]

$$\begin{aligned}
 J &= \int_F \eta u^2 dF = \int_{y_1}^{y_2} \eta u^2 2\pi y dy = 2\pi\eta u_m^2 \int_{y_1}^{y_2} \left[ 1 - \left( \frac{y}{r_m} \right)^2 \right]^2 y dy = \\
 &= 2\pi\eta u_m^2 \left( \frac{y^2}{2} - \frac{y^4}{2r_m^2} + \frac{y^6}{6r_m^4} \right) \Big|_{y_1}^{y_2},
 \end{aligned}
 \tag{3.38}$$

где  $\eta$  – плотность электронной среды;  $F$  – площадь сечения струи.

Энергия электронов в пределах этой площади струи найдется

$$E = Ja_e, \tag{3.39}$$

где  $a_e$  – линейный размер электрона.

Количество электронов в пределах этой площади определится

$$N = \frac{a_e \int_{y_1}^{y_2} 2\pi y dy}{V_e}, \tag{3.40}$$

где  $V_e$  – объем электрона.

Энергия, приходящаяся на одну частицу

$$\varepsilon = \frac{E}{N}. \tag{3.41}$$

Удобно представить энергию, приходящуюся на одну частицу, в безразмерном виде

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{m_e u_m^2}, \quad (3.42)$$

где  $m_e$  – масса электрона.

Результаты расчетов приведены на рис.3.5.

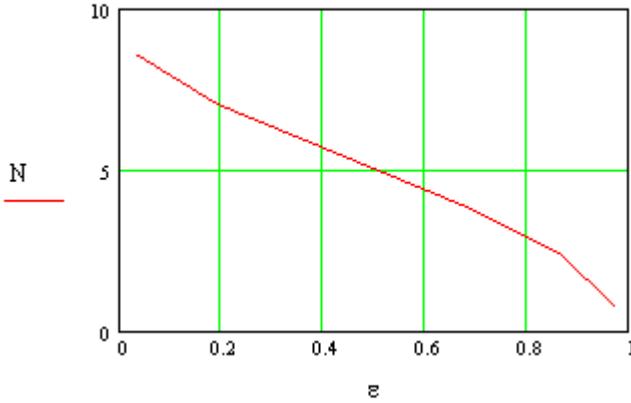


Рис.3.5. Энергетический спектр электронов, найденный расчетным путем. По оси абсцисс отложена безразмерная энергия  $\beta$ -частиц (отнесенная к  $m_e u_m^2$ ), по оси ординат – число  $\beta$ -частиц, имеющих данную энергию.

На рис.3.6 приведены измеренные  $\beta$ -спектры двух изотопов –  $^{85}_{36}\text{Kr}$  (криптон) и  $^{204}_{81}\text{Tl}$  (таллий) [33]. Они отвечают запрещенным  $\beta$ -переходам 1-го порядка и имеют максимальные энергии электронов соответственно 672 кэВ и 763 кэВ.

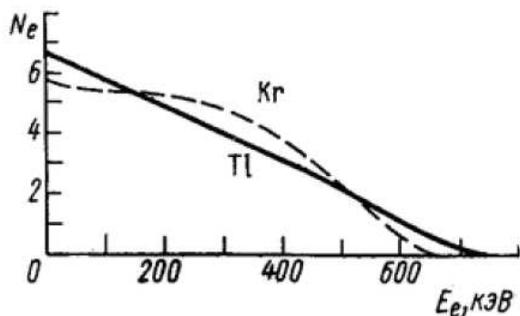


Рис.3.6.  $\beta$ -спектры  $^{85}_{36}\text{Kr}$  (криптона) и  $^{204}_{81}\text{Tl}$  (таллия). Рисунок взят из работы [33].

Сравнение энергетического спектра электронов (рис.3.5), найденного расчетным путем с экспериментально полученными данными (рис.3.6) показывает их качественное сходство.

Для более точного анализа необходимо учитывать методику эксперимента, величины скоростей электронов и другие факторы.

### **Выводы:**

- Проведенный анализ показывает, что гипотеза о возникновении нейтрино при  $\beta$ -распаде является гипотезой ad hoc и требует критического переосмысления.
- Возможна другая интерпретация сплошного спектра электронов при  $\beta$ -распаде, исходящая из признания электронной среды: электроны, вылетающие из ядра при  $\beta$ -распаде, движутся не в пустом пространстве, а в поле себе подобных; электрон, движущийся в мировой среде, состоящей из электронов, аналогичен свободной затопленной струе, вовлекающей в движение покоящиеся

электроны, что и порождает сплошной спектр регистрируемых электронов.

### 3.5. Электрон, позитрон

Электронная среда представляет собой сплошную непрерывную среду, в которой электроны сохраняют ближний порядок и отсутствуют какие либо пустоты. По форме электроны должны соответствовать этим требованиям. Этим требованиям соответствуют выпуклые параллелоэдры, которыми можно заполнить все бесконечное пространство, не оставляя пустоты и без того, чтобы их внутренние объемы пересекались. Простейшим из них является куб. Как первое приближение примем кубическую форму электрона. Линейный размер электрона, соответствующий кубической форме равен [1]  $a_e = 3,348 \cdot 10^{-16} \text{ м}$ .

Позитрон – античастица по отношению к электрону, имеющая такую же массу, такой же заряд, но противоположный по знаку. Позитрон, предсказанный Дираком, в 1932 году экспериментально был обнаружен Андерсоном [15]. На рис. 3.7 приведен снимок образования пары позитрон-электрон под действием  $\gamma$ -кванта.



Рис. 3.7. Образование пары позитрон-электрон в камере Вильсона. Видны следы позитрона и электрона, образовавшихся при взаимодействии  $\gamma$ -кванта с ядром свинца в свинцовом экране, перегораживающем камеру. Иллюстрация взята из БСЭ.

Если не учитывать существование мировой среды, состоящей из электронов, то естественно интерпретировать этот снимок как доказательство существования позитрона. Как можно интерпретировать это снимок с позиций общей динамики? Мировая среда – это сплошная непрерывная среда, состоящая из электронов, сохраняющих ближний порядок. Под действием  $\gamma$ -кванта один из электронов выбивается и движется в поле себе подобных. При этом в сплошной среде возникает дырка, равная по объему электрону и воспринимаемая как позитрон, то есть с позиций общей динамики позитрон является квазичастицей.

#### **Выводы:**

- Электроны в мировой среде сохраняют ближний порядок, где отсутствуют какие либо пустоты; этим требованиям

соответствует, как первое приближение, кубическая форма электрона.

- Позитрон – это «дырка», возникающая в электронной среде, равная по объему электрону и воспринимаемая как частица; с позиций общей динамики позитрон является квазичастицей.

### 3.6. Нуклоны

Нуклоны (от лат. nucleus – ядро) – общее название для протонов и нейтронов. Протон и нейтрон рассматриваются как два зарядовых состояния одной частицы – нуклона.

Протон – стабильная элементарная частица. Масса протона

$$m_p \approx 1836 \cdot m_e, \quad (3.43)$$

где  $m_p$  – масса протона,  $m_e$  – масса электрона;

то есть масса протона значительно больше массы электрона. Заряд протона положителен и равен  $+e$ , то есть совпадает по величине с зарядом электрона, но противоположен по знаку. Как можно представить протон с позиций общей динамики?

Масса тела есть мера взаимодействия вещества с электронной средой, нуклон со всех сторон окружен и контактирует с электронами, которые сохраняют ближний порядок. Так как электроны находятся в постоянном колебательном движении, есть вероятность того, что одно вакантное место электрона будет не занято (вакантное место несколько меньше, чем сам электрон, так как электроны сжимаемы). В этом случае мы получаем протон, рис. 3.8.

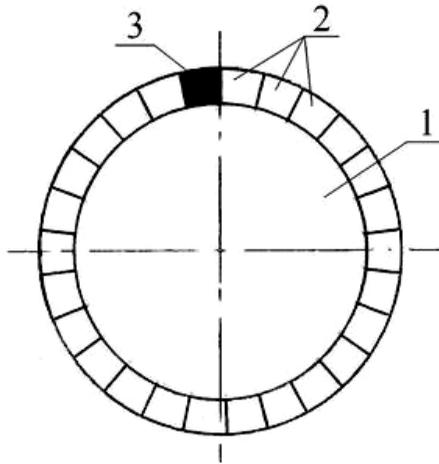


Рис. 3.8. Модель протона: 1 – нуклон; 2 – электроны; 3 – незаселенное вакантное место электрона.

Если все вакантные места электронов на поверхности нуклона заняты – получаем нейтрон, электрически нейтральная частица с массой, несколько большей массы протона.

### **Выводы:**

- Протон имеет положительный заряд, обусловленный наличием незаселенной вакансии электрона – «дырки» на поверхности нуклона.
- Если все вакантные места электронов на поверхности нуклона заняты – получаем нейтрон, электрически нейтральная частица с массой, несколько большей массы протона.

### 3.7. Фотоны

Фотон – элементарная частица, квант электромагнитного излучения. Это безмассовая частица, способная существовать, только двигаясь со скоростью света. Электрический заряд фотона равен нулю. Фотону как квантовой частице свойственен корпускулярно-волновой дуализм, он проявляет одновременно свойства частицы и волны. Представление о фотоне возникло в ходе развития квантовой теории и теории относительности. В 1900 году немецкий физик М. Планк получил формулу для спектра теплового излучения абсолютно черного тела исходя из предположения, что излучение электромагнитных волн происходит определенными порциями – «квантами», энергия которых может принимать лишь дискретный ряд значений, кратных неделимой порции – кванту  $h\nu$ , где  $\nu$  – частота электромагнитной волны. Развивая идею Планка, Эйнштейн ввел гипотезу световых квантов, согласно которой электромагнитное излучение само состоит из таких квантов, и на ее основе объяснил ряд закономерностей фотоэффекта и др.

Но есть ли необходимость в настоящее время использовать эти предварительные представления о фотоне-частице? Физические свойства, которыми мы наделяем фотон – отсутствие массы покоя и распространение со скоростью света, присущи электромагнитной волне. Другое дело. Необходимо объяснить, почему энергия электромагнитной волны распространяется порциями или, квантуется? Во времена Планка и Эйнштейна это казалось, необъяснимым, для чего и ввели понятие фотон. Объяснение кроется в нелинейности уравнений, описывающих процессы распространения волн в электронной среде. Эти процессы описываются уравнениями динамики вакуума (2.14) и в частном случае – уравнением Шредингера,

выводимым из этих общих уравнений [1]. Так что представления о фотоне, как частице, являются избыточными.

**Вывод:**

- Представления о фотоне, как частице, являются избыточными.

## Заключение

В настоящее время известны четыре фундаментальных взаимодействия: гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное. Теория относительности Эйнштейна, устранив «светоносный эфир», породила проблему объединения фундаментальных взаимодействий. На самом деле фундаментальные взаимодействия есть результат проявления различных процессов, происходящих в эфире – электронной среде. Среда необходима. Не случайно свой «Трактат об электричестве и магнетизме» Максвелл заканчивает размышлениями о мировой среде [3]: «Следовательно, все эти теории ведут к понятию среды, в которой имеет место распространение, и если мы примем эту среду как гипотезу, я думаю, она должна занять выдающееся место в наших исследованиях и следует попытаться построить мысленное представление ее действия во всех подробностях; это и являлось моей постоянной целью в настоящем трактате».

Признав среду, мы все значительно упрощаем.

## Литература

1. Воронков С.С. Общая динамика. – 6-е изд., переработанное. – Псков: Квадрант, 2016. – 411 с. Электронный вариант работы представлен на Яндекс.Диске: <https://yadi.sk/i/g7m1M33EsXtsP>
2. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.
3. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме. В двух томах, т. I, II. – М.: Наука, 1989.
4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. Изд. 5-е. – М.: Наука, 1978. – 736 с.
5. Максвелл Дж. К. О Фарадеевых силовых линиях. С. 8-104. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. – М.: Гос. изд-во техн.-теор. л-ры, 1952. – 687 с.
6. Максвелл Дж. К. О действии на расстоянии. С. 55-70. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
7. Максвелл Дж. К. Эфир. С. 195-209. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
8. Максвелл Дж. К. Доклад математической и физической секции Британской Ассоциации. О соотношении между физикой и математикой. С. 9-26. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
9. Максвелл Дж. К. Атом. С. 127-167. В сборнике «Речи и статьи». – М. – Л.: Изд-во техн.-теор. л-ры, 1940. – 227 с.
10. Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1982. – 520 с.
11. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989. – 688 с.
12. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, т. 1. Современная наука о природе. Законы механики. – М.: Мир, 1977. – 263 с.

13. Ишлинский А.Ю. Механика относительного движения и силы инерции. – М.: Наука, 1981. – 191 с.
14. Ламб Г. Гидродинамика. – М-Л.: ЮГИЗ, 1947. – 928 с.
15. Физический энциклопедический словарь. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 994 с.
16. Роузвер Н. Перигелий Меркурия от Лаверье до Эйнштейна. – М.: Мир, 1985. – 244 с.
17. Кропоткин П. Н. Теория тяготения К. А. Путилова и кинетическая теория Лоренца. С.16-147. – В сборнике: Поле и материя. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 164 с.
18. Астрономия: Учеб. пособие / М. М. Дагаев, В. Г. Демин, И. А. Климишин, В. М. Чаругин. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с.
19. Милюков В. К., Сагитов М. У. Гравитационная постоянная в астрономии. – М.: Знание, 1985. – 64 с.
20. Дирак П. Пути физики. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 88 с.
21. Идельсон Н. И. Этюды по истории небесной механики. – М.: Наука, 1975. – 495 с.
22. Эйнштейн А. Объяснение движения перигелия Меркурия в общей теории относительности. – Собрание научных трудов, т.1. – М.: Наука, 1965, с. 439-447.
23. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике, т.6. Электродинамика. – М.: Мир, 1977. – 347 с.
24. Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. – 23-е изд., стереотипное. – Л.: Химия, 1983. – 704 с.
25. Окунь Л.Б. Понятие массы. УФН, т. 158, вып. 3, 1989, с. 511-530.
26. Розман Г.А. Специальная теория относительности. – Псков: Изд-во ПО ИПКРО, 1995. – 107 с.
27. Храпко Р.И. Что есть масса? УФН, т. 170, № 12, 2000, с. 1363-1366.

28. Репченко О.Н. Полевая физика или как устроен Мир? – М.: УРСС, 2011. – 320 с.
29. Лекомцев В.А. Ядерные процессы в шаровой молнии. – LAP, 2012. – 230 с.
30. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. Т. II. Колебания и волны. Квантовая физика. – М.: Наука, 1981. – 448 с.
31. Соколов В.М. Есть ли в природе нейтрино? Современные наукоемкие технологии. Физико-математические науки, № 5, 2010. С. 75-79.
32. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. – М.: Эколит, 2011. – 720 с.
33. Частицы и атомные ядра. Практикум. Учебное пособие. Издание пятое, переработанное. Под общей редакцией Б.С. Ишханова. – М.: Издательство МГУ, 2004. – 392 с. Web-версия издания. Бета-распад. Измерение спектра электронов бета-распада. Лабораторная работа №3. [http://nuclphys.sinp.msu.ru/p/zad\\_03.pdf](http://nuclphys.sinp.msu.ru/p/zad_03.pdf)

**Воронков Сергей Семенович**

**Фундаментальные взаимодействия  
и  
общая динамика**

Технический редактор Е.Г. Мокринская  
Корректор А.С. Власенко

Подписано в печать 17.04.17. Формат 60x84/16.  
Усл. печ. л. 4,44. Тираж 200 экз. Заказ № 158.

---

Отпечатано в Редакционно-издательском центре Квадрант.  
Россия, 180016, г. Псков, ул. Юбилейная, 69/127.