

ФИЗИКА БЛИЗКОДЕЙСТВИЯ. БАЗОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ

Похмельных Л.А.

Email: Pokhmelnikh6116@scientifictext.ru

*Похмельных Лев Александрович - кандидат физико-математических наук,
физический факультет,
Центр гидрофизических исследований,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва*

Аннотация: приводятся базовые соотношения физики, развитой на исправленных записях законов Ньютона и Кулона: произведения масс и зарядов заменены на произведение параметров принципа Близкодействия - поля и поверхности воздействия. Введен экспоненциальный множитель, описывающий непрозрачность материи для полей. Законы объединены в один закон центрального взаимодействия частиц и тел. Поле протона отождествлено с гравитационным, а поле электрона - с электрическим полями. Обозначены пределы применимости закона. Приводятся главные следствия Физики в микро- и макромасштабах: закон всемирного равновесия тел со средой, связи магнитного поля с электрическим, закон центрального взаимодействия на атомных расстояниях, причина дискретности частот излучения атомов, природа ядерных сил и др.

Ключевые слова: физика близкодействия, принцип близкодействия, закон Ньютона, закон Кулона электродинамика, гравитация, законы физики, гравитационное поле, ослабление полей, великое объединение, квантовая механика, постоянная Планка.

SHORT-RANGE PHYSICS. BASIC RATIOS

Pokhmelnikh L.A.

*Pokhmelnikh Lev Alexandrovich – Candidat of Physical-Mathematical Sciences,
PHYSICAL DEPARTMENT,
HYDROPHYSICAL RESEARCH CENTER
MOSCOW STATE UNIVERSITY NAMED AFTER M.V. LOMONOSOV, MOSCOW*

Abstract: the basic relations of Physics developed on the corrected records of Newton's and Coulomb's laws are given: the products of masses and charges are replaced by the product of the parameters of the Short-range principle - the field and the impact surface. An exponential multiplier is introduced that describes the opacity of matter for fields. The laws are combined into one law of the central interaction of particles and bodies. The proton field is identified with the gravitational field, and the electron field - with the electric field. The limits of the applicability of the law are indicated. The main consequences of Physics in micro and macroscales are given: the law of the universal equilibrium of bodies with the medium, the connection of the magnetic field with the electric field, the law of the central interaction at atomic distances, the reason for the discreteness of the radiation frequencies of atoms, the nature of nuclear forces, etc.

Keywords: short-range physics, short-range principle, Newton's law, Coulomb's law electrostatics, gravity, laws of physics, gravitational field, field attenuation, great unification, quantum mechanics, Planck's constant.

УДК 530

ВВЕДЕНИЕ.

Известно, что частицы и тела окружены полями, через которые осуществляются силовые взаимодействия. Взаимодействие материальных объектов через поля называется Принципом Близкодействия, поэтому можно было бы заключить, что современная физика – это Физика Близкодействия. Однако, анализ базовых концепций современной физики: 1) классической электродинамики и ньютоновской гравитации, 2) квантовой теории и 3) теорий относительности приводит к заключению, что это не так. И вот почему.

1) Электродинамика и гравитация. Все взаимодействия частиц и тел осуществляются через центральные поля частиц, поэтому вся физика, все естественные науки начинаются с закона центрального взаимодействия частиц и тел. Первые записи этого закона были сделаны Ньютоном (1687 г.) и Кулоном (80-ые годы XVIII века). Записи были выполнены в представлениях о взаимодействии гравитационных масс и зарядов на расстоянии через пустоту (принцип дальнего действия). Современные записи законов имеют вид

$$F_g = G M_1 M_2 \frac{1}{r^2}, \quad F_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon} Q_{e1} Q_{e2} \frac{1}{r^2}. \quad (1)$$

Параметров полей в записях нет. Понятие поля появилось позднее благодаря работам Фарадея и Максвелла (1830 – 1870), а также теореме Остроградского и Гаусса (1828 -1839), которую в настоящее время рассматривают как обобщение закона Кулона. В наше время теорему записывают в следующем дифференциальном виде

$$\text{Div } E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} 4\pi q, \quad (2)$$

где E - напряженность поля через поверхность объема дивергенции, q – плотность заряда в объеме. Дробь – коэффициент количественного согласования величин.

При и выводе этого математического соотношения были использованы силовые линии бесконечные длины. В физике это подразумевает абсолютную прозрачность материи для центрального поля или полное отсутствие материи вне объема дивергенции. И то и другое противоречит факту существования материи и силовому взаимодействию её элементов – протонов и электронов. Частицы не могут оказывать силовое воздействие друг на друга и в то же время быть абсолютно прозрачными для полей. Прозрачность частиц и силовое взаимодействие - понятия взаимоисключающие. Физики, мыслившие в представлениях физики дальнего действия, не заметили, что теорема Гаусса является математической абстракцией, не реализующейся в мире, заполненном взаимодействующей материей [1]. Оказывается, что условие электрической нейтральности сред и тел в (2)

$$q = 0 \quad (3)$$

- ошибочное, не отражающее реальности. Это условие не позволило физикам XX века использовать электродинамику для описания электрических процессов в космических телах и в космосе, не смотря на наблюдение в космических масштабах эффектов, имевших явно электрическую природу [2]. Ввиду продолжающегося до настоящего времени повсеместного использования законов Ньютона, Кулона и теоремы Гаусса современная электродинамика остается физикой дальнего действия, не смотря на использование в ней понятия поля, причем физикой, противоречащей фундаментальному закону сохранения энергии.

2) Квантовая механика. В XX веке в атомных и ядерных масштабах электродинамика не использовалась. Квантовая теория в представлениях Копенгагенской школы с 1927 года отвергла закон центрального взаимодействия и классические параметры частиц: силу, напряженность поля, траекторию, скорость, ускорение. Стало считаться, что атомные взаимодействия подчиняются особым выведенным правилам и принципам квантовой механики. В ядерных масштабах квантовая механика не объясняла главного феномена ядерной физики - устойчивости ядер, ввиду чего стало считаться, что в ядрах действуют особые ядерные силы. Для объяснения ускорения электронов от ядра, вынудило ввести еще один тип взаимодействия - слабое.

В 2005 г. было показано [3][4], что постоянная Планка – основа квантовой механики - не является самостоятельной фундаментальной константой физики, а представляет собой комбинацию констант электродинамики. Наиболее простая из них - это частное от деления энергии ионизации атома водорода W_H на максимальную частоту периодических движений электрона в атоме водорода – частоту Ридберга R

$$h = \frac{W_H}{R}. \quad (4)$$

Замена постоянной Планка на это электродинамическое частное делает уравнения квантовой механики электродинамическими и бессмысленными. Квантовая механика и построенная на ней Стандартная модель элементарных частиц предстали набором бессмысленных равенств, не имеющих отношения к реальности. Оказалось, что вся микрофизика в течение целого века базировалась на концепции, не имеющей отношения к реальности. Понятие центрального поля в квантовой механике не использовалось. Впрочем, говорить о базовой концепции лженауки бессмысленно,

3) Общая и специальная теории относительности (ОТО) (СТО).

Главным аргументом для внедрения в физику представления о гравитации, как следствия кривизны пустого пространства (ОТО) был факт необъединяемости законов Ньютона и Кулона в один закон центрального взаимодействия частиц и тел. Это дало основание автору – Эйнштейну - для предположения, что природа гравитации принципиально отличается от природы электростатики. В этой концепции понятие материальной среды посредника - эфира было излишним. В пустом пространстве все относительно движущиеся системы отсчета были равноправными. Появилась специальная теория относительности (СТО), базирующаяся на эмпирическом соотношении Лоренца. Отрицая существование материального пространства - эфира обе теории возвращали физику из представлений Принципа Близкодействия Фарадея - Максвелла к изначально средневековому Принципу Дальнего действия Ньютона - Кулона.

В новой последовательной Физике Близкодействия (ФБ) показано, что гравитационное и электростатическое взаимодействия не объединялись вследствие дефектности записей Ньютона и Кулона закона центрального взаимодействия, выполненных в представлениях принципа дальнего действия. После устранения дефектов два закона объединились в один закон центрального взаимодействия частиц и тел. Немногие эффекты, считающиеся объясненными в ОТО – аберрация при движении источника и приемника света, отклонение лучей света при прохождении вблизи звезд, прецессия осей орбит планет, релятивистское замедление времени и многие другие, не объяснимые в ОТО, оказались объяснимыми в ФБ с использованием несравнимо более простого математического аппарата и понятия плотности пространства - эфира. Нужда в ОТО отпала. Для опровержения СТО достаточно обратиться к записи закона Ампера взаимодействия электрических токов

$$F = -2k \frac{L}{a} I_1 I_2, \quad (5),$$

в которой однозначное значение произведения токов I_1, I_2 , как движений носителей зарядов возможно только в одной избранной системе отсчета, которую у земной поверхности естественно связывать с массой земного шара. На связь приземного эфира с массой Земли неоднократно указывал уже Стокс (1845)

[5,с.211]. Связанность приземного эфира с земной массой подтверждалась лабораторными опытами Физо по измерению увлечения света движущейся водой (1851г.), в которых наблюдалось почти половинное увлечение света водой, и опытами Майкельсона – Морли (1887 г.), не обнаружившими космического эфирного ветра при движении Земли. Результаты опытов были тенденциозно объявлены доказательством отсутствия эфира, несмотря на то, что они допускали и прямо противоположное заключение. Мощная пропаганда идей относительности в течение XX века привела к остановке в западных странах и в России развития концепции существования эфира. До настоящего времени все современные базовые концепции физики - ОТО, СТО, Квантовая механика со Стандартной моделью и частично классическая электродинамика - основываются на средневековом принципе дальнего действия, несмотря на использование в электродинамике понятия поля.

В настоящей работе кратко изложены результаты последовательного развития принципа близкого действия (ФБ), начиная с приведения записей Ньютона и Кулона к виду, отвечающему принципу Близкого действия. При этом возникает новый математический аппарат, названный Физикой Близкого действия (ФБ). Подробное изложение ФБ и ее следствий содержится в монографиях [6], [7] и по частям в [8 - 19]. ФБ является продолжением и развитием классической механики и электродинамики Ньютона, Кулона, Гюйгенса, Френеля, Фарадея, Максвелла, Майкельсона, Физо, Стокса и др. За базу новой ФБ принята исправленная запись закона центрального взаимодействия частиц и тел, предполагающая

- 1) воздействие поля одной частицы или тела на поверхность другой частицы;
- 2) принципиальную непрозрачность частиц и тел для центральных полей протонов и электронов,
- 3) существование эфира – материального вакуума, среды с реальными материальными элементами, формирующими силовые линии центральных полей.

1. КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ФИЗИКИ БЛИЗКОДЕЙСТВИЯ.

База ФБ приводит к следующей качественной картине мира:

1.1. Окружающий нас мир – это трехмерное материальное пространство, содержащее материальные частицы и тела. ФБ описывает различные состояния и свойства реального трехмерного мира, которые проявляются как пространство, частица, тело, поле, волна, время;

1.2. Параметры частиц. Взаимодействие частиц через поля должно описываться не произведением одинаковых параметров - зарядов или масс, как в законах Ньютона и Кулона, а произведением параметра поля одной взаимодействующей частицы (ниже принято f) на реальную или эффективную площадь поверхности другой частицы (ниже принято s) - $f s$. Понятие поля подразумевает существование материальной среды – эфира, контактирующей с двумя взаимодействующими объектами и переносящей информацию от одного взаимодействующего объекта к другому.

1.3. Пространство - эфир - это материальная среда, состоящая из элементов, которые по размерам на порядок меньше, чем протон и электрон. Элементы эфира описываются параметрами f, s, m , как и элементарные частицы. Для описания всех наблюдаемых в мире эффектов элемент эфира должен быть представлен как центральное повышение плотности пространства (центральная положительно заряженная область) и периферийное понижение плотности (концентрический внешний шаровой отрицательно заряженный слой). Модель элемента эфира, отвечающая требованию ФБ, аналогична нейтрону Резерфорда - положительное ядро и отрицательно заряженная оболочка. Как и нейтрон, элемент пространства должен быть способным поляризоваться и диполь-дипольно взаимодействовать с соседними поляризованными элементами или с элементарными частицами. В этом случае все элементы эфира диполь-дипольно связаны в полимерные цепочки и являются продолжением двух стабильных элементарных частиц – протона и электрона. Полимерные цепочки формируют реальные силовые линии центральных полей. Плотность пространства - эфира определяется концентрацией элементов эфира, связанных в силовые линии полей.

1.4. Время. Факт существования вселенной означает, что передача информации от одного элемента эфира к соседнему происходит не мгновенно, что элементы эфира – инертны.

1.5. Протон и электрон являются элементами материи. Они представляют собой неоднородности пространства по плотности. Причина их стабильности и внутренние строения остаются пока вне понимания. Данные зондирования протона и электрона пучками ускоренных частиц позволяют считать протон областью повышения плотности пространства, а электрон – областью его понижения. (Рис. 1.) (7, с. 152)

1.6. Поле протона – это область радиальной поляризации элементов пространства, организованных в радиально расходящиеся полимерные цепочки. Цепочки начинаются от поверхности протона. Они формируют силовые линии центрального поля протона и одновременно пространство, связанное с протоном. Число силовых линий протона конечно. С приближением к протону плотность связанного с ним пространства растёт. По проницаемости в материю поле протона - гравитационное.

1.7. Поле электрона - это антипод поля протона. Радиальная поляризация силовых линий электрона противоположна направленности силовых линий поля протона. С приближением к электрону плотность пространства падает. Для согласования с реальностью и удовлетворения принципа минимума сущностей поле электрона должно быть представлено в виде расходящихся линий отсутствия элементов пространства, или зазоров между элементами пространства. По проницаемости в материю поле электрона - электрическое.

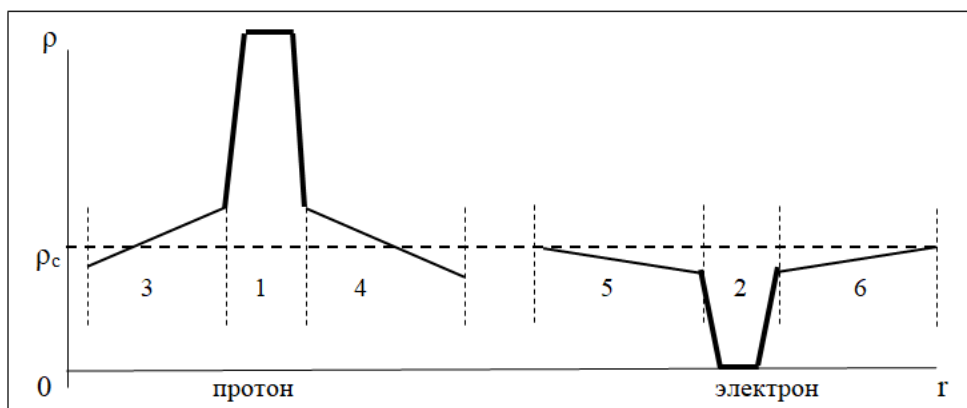


Рис. 1. Предполагаемое качественное распределение плотности пространства ρ в протоне (1), в электроне (2), в областях проявления их полей (3,4,5,6) и в свободном пространстве ρ_c . Сплошными линиями обозначены предполагаемые плотности пространства частиц и их полей. Пунктирная линия - плотность свободного пространства, создаваемая полями всех частиц в пределах радиусов экранирования полей материей

1.8. Асимметрия вселенной. ФБ не предполагает существование антиматерии в смысле частиц с антимассой. Частицы с зарядами противоположных знаков выступают как отклонения плотности массы пространства от некоторой средней положительной плотности массы пространства в противоположные стороны (Рис. 1).

Существование пространства означает положительность по параметру f . Нулевое значение f означает отсутствие пространства. Плотность пространства не может быть меньше нуля.

1.9. Свойства силовых линий. Протон абсолютно непрозрачен для силовых линий поля электрона из-за предполагаемой высокой плотности пространства внутри своего радиуса. Силовые линии электрона замыкаются на протон и оканчиваются на нём. Электрон также не абсолютно прозрачен для силовых линий поля протона (учет факта силового воздействия протона на электрон), но в значительно меньшей степени (учет значительно большей проникающей способности гравитационного поля в материю).

1.10. Сила, возникающая при движении частицы. При абсолютном покое частицы её центральное поле точно симметрично и энергия поля минимальна. При абсолютном движении частицы поле становится осесимметричным из-за конечной скорости распространения информации по силовой линии о положении частицы. Потенциальная энергия поля увеличивается и возникает тормозящая сила, стремящаяся восстановить точечную симметрию поля с минимумом потенциальной энергии. Абсолютное движение частицы или тела в вакууме без воздействия на них других тел или излучений является замедленным.

1.11. Сила инерции. При ускорении частицы силовые линии её поля изгибаются и возникает дополнительная возвратная сила, направленная против внешней силы. Эта сила называется силой инерции. Второй закон механики – это закон силовой реакции изогнутых силовых линий центрального поля частицы при её ускорении. При действии внешней силы на свободную частицу или тело ускорение таково, что возвратная сила изогнутых силовых линий равна внешней силе.

1.12. Магнитное поле [7, с. 157]. При абсолютном покое источника поля суммарный вектор центрального поля равен нулю, а при абсолютном прямолинейном движении становится отличным от нуля. В эфире возникает ненулевая компонента поля, Эта компонента направлена по движению частицы и по своим эффектам воздействия на другие частицы совпадает с эффектами, которые мы приписываем магнитному полю. Это означает, что магнитное поле как самостоятельная сущность не существует. Воздействие магнитного поля на частицу или тело – это воздействие нецентральной компоненты электрического поля электрона или гравитационного поля протона на движущуюся частицу или тело.

1.13. Действие и противодействие. При силовом взаимодействии двух частиц ускорение частицы происходит только под действием внешнего поля. Сила отдачи собственного центрального поля, воздействующего на другую частицу, к ускорению источника поля не приводит. (Неявно это следует из записей силы взаимодействия в законах Ньютона и Кулона.)

1.14. ЭДС индукции возникает под действием нецентральной компоненты деформированных электрических полей движущихся зарядов. Она пропорциональна току, а не производной тока по времени, как записал Максвелл. Максвелл не учел ЭДС поляризации проводника (ток смещения) под действием ЭДС индукции и принял суммарную измеряемую ЭДС за ЭДС индукции.

1.15. Закон Ампера, пинч – эффект и магнитные взаимодействия являются следствиями свойств однонаправленных силовых линий притягиваться и противоположно направленных - отталкиваться.

1.16. Устойчивость электрона в атоме. Сила отталкивания. В связанной системе протон - электрон имеется два устойчивых состояния электрона: первое - в оболочке нейтрона, второе - в оболочке атома водорода. В интервале расстояний между этими состояниями протон с электроном взаимно отталкиваются. Отталкивание порождается деформацией центрального поля электрона, реальные силовые линии которого замыкаются на протон. Сила отталкивания между протоном и электроном, действующая на атомных

расстояниях ускоряет электроны бета – распада (слабого взаимодействия) до максимальной энергии 782 эВ.

1.17. Молекулярные силы (силы Ван - дер – Ваальса) – это силы взаимодействия электронов и протонов соседних атомов, приводящие к их поляризации и связи.

1.18. Электрическая нейтральность. В макротеле поля протонов нейтрализуются в среднем дополнительным количеством электронов до достижения нейтральности тела относительно окружающей среды. В этом состоянии суммарное центральное поле тела приобретает характеристику гравитационного (параметр f – становится положительным, а параметр s – отрицательным) т.е. тела взаимно притягиваются. Параметры f и s макротела складываются из соответствующих параметров всех составляющих его частиц с учётом ослабления полей материей. Из-за непрозрачности материи для центральных полей принцип суперпозиции частиц по параметрам f и s не выполняется.

1.19. Инертная масса. Для описания движения во внешних полях все частицы и тела характеризуются реакцией на внешнее воздействие – инертной массой m . Инертная масса пропорциональна интенсивности поля, т.е. параметру f . Любой материальный объект реального мира - протон, электрон, нейтрон, атомное ядро, атом, тело характеризуется тремя базовыми параметрами: f, s, m . Вся материя представляется построенной из протонов и электронов. Значения параметров материального объекта определяются количеством протонов и электронов, а также их взаимным расположением.

1.20. Фотон - электрическая волна. Информация о положении и движении протона или электрона распространяется по реальным силовым линиям их центральных полей в виде поперечных и продольных деформаций линий без рассеяния до встречи с частицей. По своей способности не растекаться в пространстве волны, бегущие по силовым линиям, совпадают с понятием фотона. (Понятие фотона возникло из необходимости объяснения факта избирательного возбуждения атомов мишени при ее высокочастотном облучении.)

1.21. Нейтрино, если существует, представляет собой волну, распространяющуюся по силовой линии центрального поля протона. (Учет сравнимой высокой проникающей способности нейтрино и гравитационного поля (поля протона) при проходе через материю.)

1.22. Нестабильные частицы в ФБ являются осколками протонов или электронов и характеризуются меньшими значениями параметров f, s при взаимодействии с внешними полями. Число вариантов отношений параметров у осколков пропорционально произведению чисел силовых линий у электрона (10^5) и протона (10^8).

2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СООТНОШЕНИЯ ФИЗИКИ БЛИЗКОДЕЙСТВИЯ.

2.1. Запись закона центрального взаимодействия.

Для приведения записей законов Ньютона и Кулона в соответствие с принципом близкодействия произведения одинаковых параметров – зарядов Q_1Q_2 и масс M_1M_2 заменяются на произведение двух принципиально различных параметров f, s , один из которых f описывает интенсивность и направление центрального поля одной частицы или тела, а второй – s – эффективную площадь поверхности другой частицы, которой она взаимодействует с внешним полем. Непрозрачность материи для центрального поля учитывается вводом в запись экспоненциального множителя с аргументом в виде столба материи, разделяющего взаимодействующие объекты (по аналогии с обычным законом ослабления света мутной средой). После введения поправок закон центрального взаимодействия приобретает вид [7, с. 259].

$$F_{1,2} = f_1s_2 \frac{1}{r^2} \exp(-\rho r \frac{1}{\alpha_{p,e}}), \quad (6)$$

где $F_{1,2}$ – сила, с которой объект 1 (частица или тело) действует на поверхность объекта 2, f_1 – параметр интенсивности поля объекта 1, s_2 – эффективная площадь поверхности объекта 2 взаимодействия с внешним полем, ρ – плотность массы среды между взаимодействующими объектами, $\alpha_{p,e}$ – коэффициент ослабления материей поля протона (α_p) или поля электрона (α_e), r – расстояние между объектами.

Параметры протона и электрона связаны соотношениями [3, с. 29], [7, с. 49], [7, с. 56]

$$f_p = -f_e \frac{m_p}{m_e}, \quad s_p = -s_e, \quad (7)$$

где m_p, m_e – инертные массы протона и электрона.

Для описания эффектов электродинамики и гравитации принято, что параметры f и s :

$$\begin{aligned} & - \text{протона } f_p, s_p > 0, \\ & - \text{электрона } f_e, s_e < 0, \\ & - \text{нейтрального тела } f > 0, s < 0. \end{aligned} \quad (8)$$

Значения коэффициентов ослабления гравитационного поля протона и электрического поля электрона материей равны:

$$\alpha_g = 1,3 \cdot 10^{12} \text{ кг/м}^2; \quad \alpha_e = 7,5 \cdot 10^2 \text{ кг/м}^2 \quad (9)$$

Значение α_g - соответствует полной непрозрачности Солнца для поля протона, значение α_e - полной непрозрачности протона для поля электрона.

Закон электрического взаимодействия действителен в интервале расстояний

$$r_n < r < \frac{\alpha_e}{\rho}, \quad (10)$$

где r_n – радиус атома водорода, ρ – плотность массы материи в окружающем пространстве.

Действие закона Кулона снизу ограничено радиусом атома водорода r_H .
 На расстоянии радиуса атома водорода электрон находится на дне потенциальной ямы с энергией $W_H = 13,6$ эВ.

На расстояниях, меньших, чем r_H , но больших, чем радиус протона r_p ,

$$r_p < r < r_H \quad (11)$$

сила воздействия протона на электрон - отталкивательная, возрастающая с приближением электрона к протону по закону Кулона с обратным знаком

$$F_{p,e} = - f_{pse} \frac{1}{r^2}. \quad (12)$$

На удалении порядка радиуса протона электрон вновь оказывается в устойчивом состоянии на дне потенциальной ямы. В этом состоянии электрон формирует нейтрон. Глубина потенциальной ямы в нейтроне для электрона неизвестна. При выходе из устойчивого состояния в нейтроне электрон ускоряется в поле отталкивательной силы протона (12) до максимальной энергии $W_N = 782$ кэВ. Зависимость потенциальной энергии электрона от радиуса удаления от протона приведена на рис. 2.

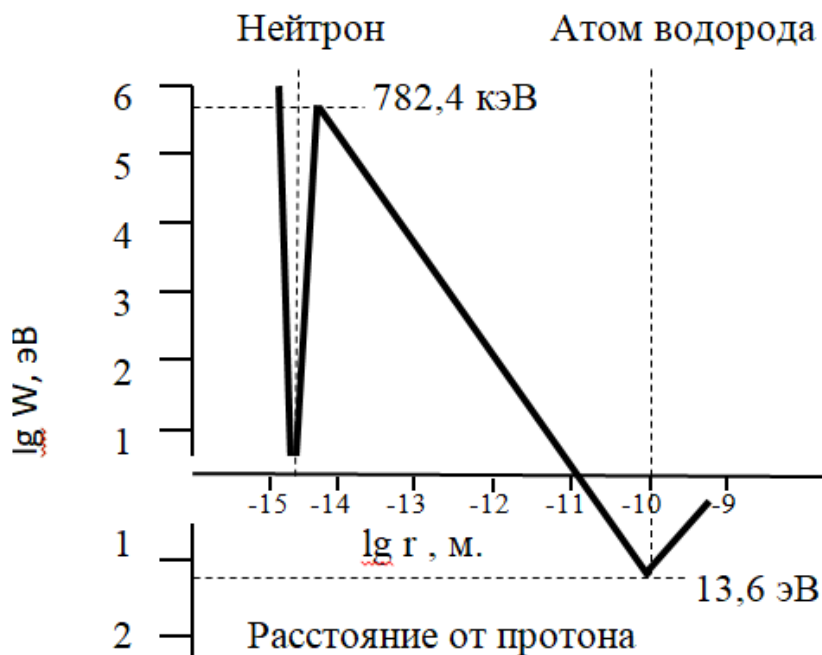


Рис. 2. Предполагаемая зависимость потенциальной энергии электрона W от расстояния от протона в поле протона. В этом интервале расстояний имеется два устойчивых состояния электрона: одно - на удалении радиуса нейтрона, второе - на удалении радиуса атома водорода

Действительность закона гравитации ограничена сверху слоем материи, за которым ослабление полей протонов (гравитационного поля) становится существенным. Ограниченность закона гравитации снизу обусловлена тем, что с уменьшением тел коэффициент гравитации G начинает увеличиваться, описывая переход гравитации макротел в силы притяжения микромаасс, аэрозольных частиц, молекул и атомов - в силы Ван дер Ваальса. Сила притяжения между объектами становится одного порядка с электрическими силами. Нижний и верхний пределы возможности использования закона гравитации Ньютона описываются неравенством

$$\frac{a_e}{\rho} < r < \frac{a_g}{\rho}. \quad (13)$$

2.2. Действие и противодействие. Доказательство реализации физики близкодействия в мире [8].

Согласно записям силы в виде (6) и (12) центральное поле источника при воздействии на другую частицу должно испытывать отдачу, однако сила отдачи не приводит к ускорению источника поля. Причина - окончание всех силовых линий поля источника на поверхностях других частиц. Ускорение частицы или тела происходит под действием только внешнего поля. Ускорение объекта 2 под действием силы поля объекта 1 и объекта 1 под действием силы поля объекта 2 записываются в виде

$$\frac{dv_2}{dt} = F_{1,2} \frac{1}{m_2} = f_{1s2} \frac{1}{m_2}, \quad (14)$$

$$\frac{dv_1}{dt} = F_{2,1} \frac{1}{m_1} = f_{2s1} \frac{1}{m_1}. \quad (15)$$

В случае взаимодействия электрона и протона, у которых значения параметра f разные, а абсолютные значения параметра s примерно равны, сила воздействия протона, приводящая к ускорению электрона, не равна силе противодействия электрона, приводящей к ускорению протона

$$F_{1,2} \neq F_{2,1}. \quad (16)$$

Отношение сил, приводящих к ускорению двух частиц

$$\frac{F_{1,2}}{F_{2,1}} = \frac{m_1}{m_2}. \quad (17)$$

Зависимость (17) подтверждается выведенной связью излучений атома водорода на двух собственных частотах:

1) ν_e – частота Ридберга - максимальная частота колебаний электрона в атоме водорода ($3,29 \cdot 10^{15} \text{ c}^{-1}$)

и

2) ν_p – частота Хюльста ($1,4206 \cdot 10^9 \text{ c}^{-1}$), соответствующая излучению из космоса на волне 21,1 см с инертными массами протона и электрона m_p, m_{ek} в виде

$$\frac{\nu_e}{\nu_p} = \left(\frac{m_p}{m_{ek}} \right)^2, \quad (18)$$

$$\text{где } m_{ek} = 1,206 m_e = 1,1 \cdot 10^{-30} \text{ кг}. \quad (19)$$

Поправочный коэффициент к массе электрона получен

- из вывода аналитического выражения для расчета ионизационных потенциалов элементов периодической системы ($m_{ek} = 1,24$) [7с.199] [9];

- из разности инертных масс протона и нейтрона ($m_{ek} = 1,26$) [7,с.228];

- из отношения частот Ридберга и Хюльста ($m_{ek} = 1,206$) [8].

2.3. Электромагнитное излучение [7, с.154].

Электромагнитное излучение в ФБ – это доля волны, волна или серия волн, распространяющиеся от источника центрального поля по реальной силовой линии центрального поля при ускорении частицы. Волны могут быть поперечными или продольными и иметь линейную, круговую или смешанную поляризацию в зависимости от характера движения частицы (колебание, вращение, линейное ускорение) и направления на точку измерения.

Энергия W_e , затраченная на полное колебательное движение электрона с частотой ν и амплитудой A , переходит в энергию W_w излучения по всем N_e силовым линиям центрального поля электрона

$$W_e = 8 \pi^2 A^2 m_e \nu^2. \quad (20)$$

Если частота вращения или колебания электрона ν равна частоте Ридберга R ($3,29 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$), а амплитуда – радиусу устойчивого удаления электрона от протона в атоме водорода $A_H = 1,058 \cdot 10^{-10} \text{ м}$, то энергия ионизации атома водорода $W_{иH}$ равна четверти этой энергии

$$W_{иH} = 2 \pi^2 A_H^2 m_e R^2, \quad (21)$$

а энергия, излученная по одной силовой линии электрона, равна

$$W_{иH} = 2 \pi^2 A^2 m_e R^2 \frac{1}{N_e}, \quad (22)$$

или

$$W_{иH} = 2 \pi^2 A_k^2 m_{ek} R^2 \frac{1}{N_e}, \quad (23)$$

где A_k – амплитуда, соответствующая исправленной массе электрона (19) из условия

$$A^2 m_e = A_k^2 m_{ek}. \quad (24)$$

Если (21) записать в виде

$$W_{иH} = (2 \pi^2 A^2 m_e R) R, \quad (25)$$

то выражение в скобках равно постоянной Планка h

$$h = 2 \pi^2 A^2 m_e R \quad (26)$$

и выражение (25) может быть записано в виде

$$h = \frac{W_{иH}}{R}. \quad (27)$$

2.4. Связь внутренней энергии электрона с энергией разрыва силовой линии.

Число силовых линий центрального поля электрона [7, с. 192]

$$N_e = (9,3 \pm 0,3) \cdot 10^4. \quad (28)$$

Число силовых линий, умноженное на энергию отрыва двух силовых линий водорода W_1 , составляет внутреннюю энергию электрона

$$W_{иH} = 2 W_1 N_e = m_{ek} c^2. \quad (29)$$

Из ФБ следует, что энергия ионизации водорода $W_{иH} = 13,6 \text{ эВ}$ соответствует отрыву двух силовых линий.

2.5. Природа магнитного поля [7, с. 157].

В момент отделения информации от источника о его положении направление вектора нецентральной компоненты совпадает с вектором движения источника с точностью до знака.

При прямолинейном равномерном движении объекта с зарядом Q со скоростью v связь напряженности нецентральной компоненты E_B центрального поля (напряженности магнитного поля) определяется равенством

$$\vec{E}_B = -\frac{\vec{v}}{c} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2} Q, \quad (30)$$

где c – скорость света, r – расстояние от источника.

Вектор напряженности нецентральной компоненты направлен вдоль траектории движения так, как будто противоположный заряд расположен сзади. Нецентральная компонента поля возникает из-за конечной скорости распространения информации по силовым линиям о положении движущегося источника поля (протона, электрона или тела), равной скорости света.

Если заряд вращается, то волны, распространяющиеся вдоль оси вращения имеют круговую поляризацию, а волны, распространяющиеся поперек оси – линейную.

Из-за различия ослабления материей гравитационного и электрического полей магнитные поля частиц разделяются на два типа:

- 1) **протонное (гравитационное) магнитное поле** (g – магнитное поле),
- 2) **электронное (электрическое) магнитное поле** (e – магнитное поле).

Однонаправленные нецентральные компоненты центральных полей создают в материальном пространстве – эфире силу притяжения между носителями зарядов, а противоположные нецентральные компоненты – силу отталкивания (закон Ампера, пинч-эффект),

2.6. Использование параметров классической электродинамики в ФБ.

Сила взаимодействия двух точечных объектов (1) всегда равна сумме сил электростатического и гравитационного взаимодействий

$$F_{1,2} = \left[\frac{1}{4\pi\epsilon_0} Q_{e1}Q_{e2} \exp(-\rho r \frac{1}{\alpha_e}) - G M_{g1}M_{g2} \exp(-\rho r \frac{1}{\alpha_g}) \right] \frac{1}{r^2}, \quad (31)$$

где $Q_{e1}Q_{e2}$ – электрические заряды, $M_{g1}M_{g2}$ – гравитационные массы взаимодействующих тел, $4\pi\epsilon_0$, G – константы электростатики и гравитации.

Электростатический член описывает взаимодействие через поля электронов, гравитационный член – через поля протонов. В прикладных расчетах нет необходимости переходить на непривычные параметры ФБ f, s . Можно продолжать использовать параметры классической электродинамики, не забывая о связи произведений зарядов и гравитационных масс с параметрами f, s и пределах их применимости.

$$F_{g1,2} r^2 = G M_1 M_2 = f_{g1} s_2, \quad (32)$$

$$F_{e1,2} r^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} Q_1 Q_2 = f_{e1} s_2, \quad (33)$$

Ввиду единой природы двух полей нет необходимости использовать различные параметры взаимодействия. Параметры гравитации – гравитационные массы – лучше заменить на параметры электродинамики – гравитационные заряды. После такой замены запись (31) без учета параметров ослабления полей материи приобретает вид

$$F_{1,2} = f_{1s2} \frac{1}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} (Q_{e1}Q_{e2} - Q_{g1}Q_{g2}) \frac{1}{r^2}, \quad (34)$$

где Q_{g1} , Q_{g2} – гравитационные заряды, т.е. заряды протонов.

В этой записи гравитационные заряды положительны и равны

$$Q_g = (4\pi\epsilon_0 G)^{1/2} M_g. \quad (35)$$

При электрической нейтральности двух тел сохраняется ненулевая гравитационная компонента зарядов

$$F_{1,2} = f_{1s2} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} Q_{g1}Q_{g2} \frac{1}{r^2}. \quad (36)$$

Из (35) следует, что при электрической нейтральности тела в нем выполняется отношение гравитационного заряда к массе

$$\frac{Q_g}{M} = (4\pi\epsilon_0 G)^{1/2} \quad (37)$$

и плотностей заряда и массы

$$\frac{q_g}{\rho} = (4\pi\epsilon_0 G)^{1/2}. \quad (38)$$

2.7. Характеристики полей протона и электрона.

Поле протона отличается от поля электрона тем, что:

- константы ослабления полей протона и электрона имеют разные значения (7) [7, с. 49], [7, с. 56];
- дистанции, на которых частицы и тела способны взаимодействовать через поля протонов и электронов, ограничиваются согласно (6) радиусами ослабления двух полей материей

$$r_{ap} = \frac{\alpha_p}{\rho}; \quad r_{ae} = \frac{\alpha_e}{\rho}. \quad (39)$$

Космическое тело или слой среды, размеры которого превышают радиус ослабления гравитационного или электрического поля, называется *массивным*. В соответствии с (39) тело или слой материи может быть *p-массивным* или *e-массивным*.

2.8. Напряженности электрического и гравитационного полей.

Из-за ослабления полей материей все тела, находящиеся в состоянии электрического равновесия с окружающей средой, заряжены в объеме. Напряженности полей от объемного электрического или гравитационного заряда на поверхности бесконечного полупространства с плотностями зарядов электронов q_e , протонов q_p и массы ρ определяются интегрированием напряженностей полей, вытекающих из (6) с учетом (32)(33), по всему бесконечному полупространству. Интегрирование приводит к выражениям:

Напряженность электрического поля на поверхности полупространства

$$E_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \pi\alpha_e \frac{q_e}{\rho}, \quad (40)$$

а напряженность гравитационного поля на поверхности полупространства

$$E_g = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \pi\alpha_p \frac{q_p}{\rho}. \quad (41)$$

С учетом (38) напряженность гравитационного поля бесконечного полупространства

$$E_g = \pi\alpha_p \left(\frac{G}{4\pi\epsilon_0} \right)^{1/2}. \quad (42)$$

Эти равенства отличаются тем, что напряженности полей не равны бесконечностям и не зависят от объема интегрирования.

Соотношение (42) означает, что в случае g - массивного космического тела, например Солнца, в гравитационном притяжении планеты участвует не вся масса шара, а только приповерхностный слой большого круга, с массовой толщиной α_p

$$M_s = \alpha_p \pi r_s^2, \quad (43)$$

обращенный к планете. При этом общая масса Солнца и плотность его массы могут быть произвольно большими, по сравнению со значениями, рассчитанными на основе закона гравитации Ньютона. В частности, Солнце с учетом всех данных, несомненно, является жидким телом, состоящим из расплава всех элементов периодической системы с соответственно более высокой плотностью массы. При этом центр гравитации Солнца сдвинут к поверхности на $2/3$ радиуса [7, с. 58]. Это следствие имеет практическое значение, т.к. влияет на расчет траекторий планет и космических зондов.

Напряженности электрического и гравитационного полей на границе двух бесконечных полупространств с различными значениями отношений плотностей зарядов и масс равны

$$E_{e1,2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \pi\alpha_e \left(\frac{q_{e1}}{\rho_1} - \frac{q_{e2}}{\rho_2} \right); \quad (44)$$

$$E_{g1,2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \pi\alpha_p \left(\frac{q_{p1}}{\rho_1} - \frac{q_{p2}}{\rho_2} \right) = 0 \quad (45)$$

2.9. Закон всемирного равновесия зарядов и масс.

Из условия равенства нулю напряженности поля на границе раздела двух бесконечных полупространств условие электрического и гравитационного равновесия тела b с окружающей средой по параметру f [7,с.39] [10] имеет вид

$$\frac{q_{eb}}{\rho_b} = \frac{q_{eo}}{\rho_o}, \quad \frac{q_{gb}}{\rho_b} = \frac{q_{go}}{\rho_o}, \quad (46)$$

где q_{eb} , q_{gb} , - плотности электрического и гравитационного зарядов в теле, q_{eo} , q_{go} - плотности электрического и гравитационного зарядов в среде,

ρ_b , ρ_o - плотности массы в теле и окружающей среде.

В частности, условие электрической и гравитационной нейтральности тела относительно космической среды (38) и (46) записывается в виде

$$\frac{q_{gb}}{\rho_b} = - \frac{q_{eb}}{\rho_b} = \frac{q_{gs}}{\rho_s} = - \frac{q_{es}}{\rho_s} = (4\pi\epsilon_0 G)^{1/2} = 8,6 \cdot 10^{-11} \text{ Кл/кг}. \quad (47)$$

Это соотношение названо Законом Всемирного Равновесия Зарядов и Масс или короче - Законом Равновесия.

Равенство (47) описывает равновесное состояние во вселенной, при котором обмен тел с окружающей космической средой в среднем равен нулю.

Электрическая заряженность тела относительно окружающей среды возникает при отклонении в нем плотности электрического заряда от условия (46)(47) в сторону избытка или нехватки электронов.

2.10. Максимальная напряженность гравитационного поля.

Напряженность гравитационного поля ограничена сверху предельным значением (42)

$$E_{g\max} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \pi\alpha_p \frac{q_g}{\rho} = \left(\frac{G}{4\pi\epsilon_0} \right)^{1/2} \pi\alpha_g. \quad (48)$$

Гравитационное давление внутри растущего космического тела $p_{g\max}$ ограничено произведением напряженности (48) на гравитационный заряд плотностью из (38) столба материи единичного сечения толщиной α_g

$$p_{g\max} = E_{g\max} (4\pi\epsilon_0 G)^{1/2} \alpha_g = \pi \alpha_g^2 G. \quad (49)$$

Из (49) и зависимости силы отталкивания протона с электроном на атомных дистанциях (12) следует, что сила гравитации, воздействующая на электроны атомной оболочки на много порядков меньше необходимой для сжатия атома до ядерных размеров и, следовательно, гравитационный коллапс звезд в принципе невозможен.

2.11. Электрический потенциал среды. Во внутренней точке объемно заряженного пространства с плотностями заряда q и массы ρ определяется интегрированием потенциалов полей всех зарядов во всем

окружающем пространстве до бесконечности, но практически в пределах ослабления полей материей. Электрический потенциал во внутренней точке имеет вид

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} 4\pi \alpha_e^2 \frac{q}{\rho^2}. \quad (50)$$

Прикладное значение имеют два частных случая:

1) Электрический потенциал в атмосфере планеты U_a на высоте $h > \frac{a_e}{\rho}$ относительно поверхности с приповерхностной напряженностью поля E_0 от зарядов недр планеты

$$U_{ah} = \int_0^\infty E_0 \exp(-\rho_a h \frac{1}{a_e}) dh = E_0 \alpha_e \frac{1}{\rho_a} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \pi \alpha_e^2 \frac{1}{\rho_a} \frac{q_a}{\rho_a}, \quad (51)$$

где q_a , ρ_a - плотности заряда и массы в нижней атмосфере.

2) Электрический потенциал во внутренней точке объемно заряженной среды с учетом зависимости E_0 (21)

$$U_{ah} = 2 \int_0^\infty 2E_0 \exp(-\rho_a h \frac{1}{a_e}) dh = 4E_0 \alpha_e \frac{1}{\rho_a}. \quad (52)$$

3) Электрический потенциал шара (планеты или звезды) радиусом r_b относительно космической среды

$$U_b = \int_{r_b}^\infty E_b \frac{r_b^2}{r^2} dr = E_b r_b \quad (53)$$

или

$$U_b = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \pi \alpha_e \frac{q_{eb}}{\rho_b} r_b. \quad (54)$$

Это выражение реализуется в условиях, когда между поверхностью тела и космической средой нет атмосферы, сильно ослабляющей электрическое поле у поверхности.

2.12. Электрическая емкость e -массивного объемно заряженного тела определяется отношением изменения заряда тела по параметру f к изменению потенциала тела

$$C_b = \frac{\Delta Q_f}{\Delta \phi_b}. \quad (55)$$

Электрическая ёмкость e -массивного сферического тела, радиусом r_b и массой M_b как количество вещества равна [7,с.46]

$$C_b = 4\pi\epsilon_0 \frac{M_b}{2\pi\alpha_e r_b} \quad (56)$$

2.13. Электрические токи. Ввиду того, что в ФБ электрон и протон характеризуются тремя параметрами:

1. Параметром поля f ;
2. параметр площади взаимодействия с внешним полем s ;
3. инерционной массой, которая пропорциональна параметру f
 $m = kf. \quad (57)$

Соответственно, ток протонов или электронов может быть по этим трем параметрам.

Параметр поля f может измеряться по напряженности или потенциалу статического электрического поля покоящихся частиц или по напряженности магнитного поля потока движущихся частиц. При определении числа протонов или электронов, формирующих поле, следует учитывать, что электрическое поле f_e электрона в m_p / m_e раз слабее поля протона f_p .

Например: в электрическом заряде тела $Q = Q_{ef}$, измеренном, по электрическому потенциалу тела, число электронов n_e , участвующих в создании поля,

$$n_e = \frac{Q_{ef}}{e} \frac{m_p}{m_e}. \quad (58)$$

Электрический ток, создаваемый этим зарядом, измеренный по магнитному полю тока

$$I_{ef} = \frac{dQ_{ef}}{dt} = e \frac{dn_e}{dt} \frac{m_e}{m_p}. \quad (59)$$

Электрический ток, измеренный по выделенному им теплу, определяется воздействием внешнего электрического поля, действующего на параметр s_e электрона, который по абсолютному значению равен параметру s_p протона

$$I_{es} = \frac{dQ_{es}}{dt} = e \frac{dn_e}{dt}. \quad (60)$$

В потоке электронов

$$\frac{I_{ef}}{I_{es}} = \frac{m_e}{m_p}. \quad (61)$$

2.14. Пример использования ФБ. Расчет электрических характеристик Земли.

За базовый параметр принимается максимальная напряженность электрического поля, наблюдавшаяся у земной поверхности в невозмущенной атмосфере

$$E_{e0} = 5 \cdot 10^2 \text{ В/м}. \quad (62)$$

Такая напряженность поля наблюдалась в годовой вариации напряженности в Кью [11]. Из (40) этой напряженности соответствует заряд Земли

$$Q_{ef} = 4 \epsilon_0 E_{e0} \frac{1}{\alpha_e} M_e = - 1,4 \cdot 10^{14} \text{ Кл}. \quad (63)$$

Заряд этой величины Земли Q_{ef} определяется также из формулы связи объемно заряженного вращающегося шара с величиной геомагнитного диполя μ_e [7, с. 66]

$$Q_{ef} = \frac{5}{2} \mu_e T_e \frac{1}{S_e} = - 1,3 \cdot 10^{14} \text{ Кл.} \quad (64)$$

где T_e – период суточного вращения Земли, S_e – площадь большого круга земного шара.

2.15. Равновесный электрический заряд Земли по параметру f (35)

$$Q_{cof} = - (4\pi\epsilon_0 G)^{1/2} M_e = - 5,0 \cdot 10^{14} \text{ Кл.} \quad (65)$$

2.16. Потенциал Земли относительно космоса (53)

$$U_e = E_{co} r_e = 3,2 \cdot 10^9 \text{ В.} \quad (66)$$

2.17. Электрический ток через атмосферу I_{af} (по параметру f) с учетом современной скорости ослабления геомагнитного диполя μ_e [19]

$$\frac{1}{\mu_e} \frac{d\mu_e}{dt} = \frac{1}{Q_e} \frac{dQ_{ef}}{dt} = 7 \cdot 10^{-4} \text{ год}^{-1}, \quad (67)$$

$$I_{af} = \frac{dQ_{ef}}{dt} = Q_{ef} \frac{1}{\mu_e} \frac{d\mu_e}{dt} = 3,1 \cdot 10^3 \text{ А.} \quad (68)$$

2.18. Электрический ток через атмосферу по параметру s . С учетом (19)

$$I_{as} = \frac{dQ_{es}}{dt} = \frac{m_p}{m_{ek}} I_{af} = 4,7 \cdot 10^6 \text{ А.} \quad (69)$$

2.19. Мощность джоулева тепла, выделяющегося во всей атмосфере,

$$P_{aq} = U_a I_{as} = 1,5 \cdot 10^{16} \text{ Вт.} \quad (70)$$

Мощность джоулевого тепла, выделяющегося в столбе атмосферы сечением 1 м^2 ,

$$\frac{dP_{aq}}{ds} = 29,2 \text{ Вт/м}^2. \quad (71)$$

Мощность тепла конденсации пара в столбе атмосферы сечением 1 м^2 на электронах проводимости при максимальных массах аэрозольных частиц m_a выросших за счет конденсации до радиуса $r_a = 6,7 \text{ мкм}$ (условие, что вся испаренная вода превращается в аэрозоль на электронах тока проводимости атмосферы)

$$\frac{dP_{ac}}{ds} = \frac{dI_{as}}{ds} m_a \frac{1}{e} R_c = 71,4 \text{ Вт/м}^2, \quad (72)$$

где R_c – удельное тепло конденсации пара в жидкость (539 ккал/кг).

Для сравнения: суммарная мощность поступления тепла в атмосферу на единицу площади из независимого источника оценивается в [23]

$$\frac{dP_a}{ds} = 185 \text{ Вт/м}^2. \quad (73)$$

Из (70) следует, что средний размер аэрозольных частиц и доля частиц, вырастающих за счет конденсации до частиц осадков ($r_a > 20 \text{ мкм}$) очень чувствительна к величине тока в атмосферу естественного и искусственного происхождения. Многолетняя практика работ в Мексике электрической технологией управления погоды ELAT [24], позволяет заключить, что процесс конденсации пара на электронах искусственного происхождения является главной причиной наблюдаемого глобального потепления. Главными источниками техногенных электронов в атмосфере являются провода высоковольтных линий электропередач, а также продукты горения в промышленности и на транспорте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Сравнение по результативности ФБ с ОТО и СТО в макрофизике и с квантовой механикой в микрофизике не оставляет сомнений в реализации в мире принципа близкодействия.

Построение Физики Близкодействия только начинается. Предстоит большая работа по детализации следствий, по опытной проверке и правке приведенных математических соотношений, по доведению всего математического и логического аппарата до логического совершенства. Предстоит заново проинтерпретировать весь фактический материал физики во всех масштабах и во всех прикладных областях.

Список литературы / References

1. *Pokhmelnykh L.A.* Geo-cosmic electric relations in electrostatics with E-field screening by matter./ Proceed. of I-st Int. Cong. on Geo-Cosmic Relations. Amsterdam. 1989./ Geo-cosmic relations; the earth and its macro-environment. Pudoc. Wageningen. 1990. P. 327-335.
2. *Bruce C.E.R.* The extension of atmospheric to space electricity. Proc. of Third Intern. Conf. on Atmospheric and Space Electricity, Montreux, Switzerland, 1963./ Problems of atmospheric and space electricity. Elsevier Publ. Co., Amsterdam – London - New York, 1965. Pp. 576-586.
3. *Похмельных Л.А.* Выражение постоянных квантовой механики через константы электродинамики и некантовая модель атома водорода. Ж. Прикл. физ., 2005. №1. 21-30.
4. *Похмельных Л.А.* Квантовая механика без постоянной Планка. Физика близкодействия. Вестник науки и образования, 2020. № 11-2 (89). С. 5-17.
5. *Льоцци Марио* История физики. М.: «Мир», 1970. 464 с.
6. *Похмельных Л.А.* Фундаментальные ошибки в физике и реальная электродинамика. М.: «Маска», 2012. 354 с. ISBN 978-5-91146-747-0.
7. *Похмельных Л.А.* Электрическая вселенная. Под ред. Акад. РАН Д.С. Стребкова. М.: «САМ Полиграфист», 2019. 270 с. ISBN 978-5-00077-903-3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.physlev.pro/> (дата обращения: 11.08.2021).

8. *Похмельных Л.А.* 21-см излучение – следствие колебаний протона в атоме водорода. Физика близкого действия. Вестник науки и образования, 2020. № 25-2(103). С. 5-12.
9. *Похмельных Л.А.* Аналитическое выражение для расчета ионизационных потенциалов элементов периодической системы. Ж. Прикл. физ., 2002. № 1. 5-24.
10. *Похмельных Л.А.* Закон всемирного равновесия зарядов и масс. Физика близкого действия. Вестник науки и образования. 2020. № 10-1(88). Часть 1. С. 6-13.
11. *Чалмерс Дж.А.* Атмосферное электричество. Ленинград. Гидрометеиздат, 1974. С. 136.
12. *Похмельных Л.А.* Магнетизм как проявление динамической компоненты центрального взаимодействия зарядов. Ж. Прикл. физ., 2004. №2. 11-19.
13. *Похмельных Л.А.* Электростатика и гравитация как различные проявления общего центрального взаимодействия стабильных элементарных частиц. Ж. Прикл. физ., 2002. № 1. С. 24-31.
14. *Похмельных Л.А.* Ослабление электростатического и гравитационного полей материей некоторые следствия. Ж. Прикл. физ., 2003. № 1. 19-26.
15. *Похмельных Л.А.* Атмосферное электричество как проявление электрического взаимодействия Земли и Солнца с космосом. Ж. Прикл. физ., 2003. № 4. 34-43.
16. *Похмельных Л.А.* Соотношения электростатики с учетом ослабления электростатического поля материей. Ж. Прикл. физ., 2003. № 6. 38–45.
17. *Похмельных Л.А., Парфенова Ю.Л.* Ядерные силы как проявление электростатического взаимодействия нуклонов. Ж. Прикл. физ., 2002. № 4. 24-37.
18. *Похмельных Л.А.* Плотность массы темной материи. Физика близкого действия. Вестник науки и образования, 2020. № 9-1(87). С. 11-16.
19. *Похмельных Л.А.* Геомагнитный диполь, заряд Земли и атмосферное электричество. Физика близкого действия. Вестник науки и образования, 2020. № 12 (90). С. 5-12.
20. *Похмельных Л.А.* Электрический нагрев Земли и планет. Физика близкого действия. Вестник науки и образования, 2020. № 13 (91). С. 6-15.
21. Физические величины. Справочник. Под ред. Григорьева И.С. и Мейлихова Е.З. М.: Энергоатомиздат, 1991. С. 1184.
22. *Паркинсон У.* Введение в геомагнетизм. М.: Мир, 1986. С. 119.
23. *Будыко М.И.* Атмосфера Земли. / В кн.: Физическая энциклопедия. Т. 1, 1988. М.: Сов. энциклопедия. С. 133.
24. *Grachev V.A., Dominguez M.R., Pokhmelnykh L.A.* Weather control by electrification of the atmosphere. American Scientific Journal, 2019. № 29. 52-61.