

# ЧТО ТАКОЕ ЭЛЕКТРОН

Георгий П. Шпеньков

В видеоролике «*Почему электрон не падает на «ядро» атома*» [1] приведены аргументы и показано, что круговое движение является оптимальным (равновесным) состоянием поля движения-покоя, где «притяжение» и «отталкивание» взаимно уравновешены, что обеспечивает устойчивость вечного непрекращающегося кругового движения в микро- и макромире.

*Поэтому частица-электрон в атоме водорода, движущаяся по круговой орбите вокруг протона, не может упасть на него* (как не падают планеты, движущиеся вокруг звёзд, и их естественные спутники, вращающиеся вокруг планет и т. д.).

В данной статье приведены дополнительно краткие сведения и пояснения, дающие ответы на ряд принципиально важных вопросов, связанных с электроном, которые наиболее вероятно могли появиться у физиков во время просмотра вышеуказанного видео, особенно у хорошо усвоивших теорию квантовой механики, твёрдо знающих современные теоретические представления о строении атомов и элементарных частиц и убеждённых в адекватности их реальности.

---

Итак, движение по окружности — это движение с ненулевым центростремительным ускорением. Последнее меняет скорость только по направлению, но не меняет по величине. И согласно законам классической электродинамики вращающийся вокруг «ядра» электрон, фактически отождествляемый в физике с элементарным «электрическим зарядом», как и любая «заряженная» ускоренно движущаяся частица, должен излучать электромагнитные волны.

Таким образом электроны, считающиеся в физике «отрицательно заряженными» элементарными частицами, движущимися с ускорением в водородоподобных атомах, должны излучать непрерывный спектр и терять энергию. Следовательно в атоме водорода электрон неминуемо должен упасть на «ядро» (протон) и атом водорода быстро прекратит свое существование. Слово «ядро» взято в кавычках, поскольку в соответствии с полученными нами решениями у атомов нет ядер. Указанному решению и его результатам посвящён ряд публикаций, в том числе, и видеороликов, помещённых на канале в YouTube.

Чтобы "спасти" планетарную модель атома Н. Бор в 1913 году сформулировал основные положения теории атома водорода в виде трех постулатов, согласно одному из которых «излучение или поглощение

*кванта излучения происходит при переходе атома из одного стационарного состояния в другое».*

Согласно данному постулату электрону, движущемуся по стационарной орбите, «запрещено» излучать электромагнитные волны.

Не найдя в рамках классических представлений каких-либо адекватных объяснений стабильности атома, в физике сформировалось мнение, что атом является физической системой, которая заведомо (т. е. в принципе) не может быть описана *классической* теорией.

Но как всем известно, *абстрактно-математическая* теория *квантовой механики* (КМ), ограничиваясь в основном энергетическими «решениями» (сомнительными, как следует из проведенного нами анализа) при описании экспериментально наблюдаемых спектров излучения и поглощения атомов водорода в оптическом диапазоне длин волн, также не в состоянии описать атом как стабильную систему в целом, его строение и поведение, что убедительно показано в статьях [2-4] и других работах.

Адекватно описать атом и тем более представить себе его *физический образ* в увеличенном масштабе, *сохраняя пропорции*, в рамках абстрактно-математических представлений КМ о его строении и *вероятностной* интерпретации волновой функции, определяющей положение электрона в окрестности «ядра» атома, и учитывая соотношение неопределённости, *невозможно* в принципе.

Невозможно изобразить атом и в рамках *планетарной* Резерфорд-Боровской модели. Настолько далёк он от реальности. Попробуем показать это на примере атома водорода.

Размер атома водорода, его диаметр, равен  $2r_0 = 1.058 \cdot 10^{-8} \text{ см}$ . Увеличенный в  $1.8 \cdot 10^9$  раз, его размер будет равен 19 см. Так что схематический образ атома водорода при таком увеличении должен полностью поместится на листе бумаги формата А4 ( $21 \times 29.7 \text{ см}$ ).

«Ядро» атома водорода – протон, размер которого принят в физике равным  $r_p \approx 10^{-13} \text{ см}$ , при увеличении в  $1.8 \cdot 10^9$  раз будет иметь размер всего около 1.8 мкм, неразличимый человеческим глазом. Поэтому на листе бумаги в центре мы не увидим его изображение.

Это касается и орбитального электрона, истинный размер которого до сих пор не определён в физике. По разным оценкам он на  $10^8 - 10^{12}$  порядков *меньше* размера протона, лежит в пределах  $r_e \approx 10^{-16} \div 10^{-20} \text{ см}$ . Поэтому при указанном выше увеличении тем более нереально увидеть образ электрона, который должен находиться на расстоянии 9.5 см от центра листа бумаги («ядра»).

Мы видим, что согласно «ядерным» моделям атома (современной КМ и предыдущей Резерфорд-Боровской) атомы представляют собой фактически *пустое* пространство. Таким образом, нереальность, абсурдность подобных представлений о строении атомов и составляющих их элементарных частиц (нуклонов и электрона) очевидна.

Отметим также, что при размере электрона, равном среднему значению приведенного выше предела, т. е.  $10^{-18} \text{ см}$ , его плотность должна быть равна  $\rho_e \approx 7 \cdot 10^{26} \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$ . Это нереальная фантастическая величина.

Из анализа оснований КМ [2-4] следует, что её творцами допущены фатальные (принципиальные) ошибки. В итоге теория КМ и другие теории [5], базирующиеся на абстрактно-математических (вымыщенных) постулатах, завели современную физику в тупиковую ситуацию, в которой она находится по сей день.

---

На рубеже 20-21-го веков на Земле начались существенные перемены, которые коснулись всех сфер жизни, в том числе, науки. Сложившаяся в физике к тому времени безнадёжная ситуация стала постепенно исправляться. В частности, вопреки утверждавшемуся в физике мнению о принципиальной невозможности сделать это, оказалось, что атом всё-таки можно описать с помощью классических методов и обычного *математического аппарата*, используемого в *классической физике*.

К новым решениям проблемы строения атома привели результаты глубокого и всестороннего анализа, показавшего *ошибочность системы представлений об устройстве Мира*, ошибочность *парадигмы* современной физической науки, которой придерживается до сих пор физика. В связи с этим пришлось сменить парадигму, в частности, отказаться от *формальной логики* и от *абстрактно-математического* подхода, используемых до сих пор в физике при разработке новых и корректировке существующих теорий строения вещества (материи), а следовательно, пришлось попрощаться с бесперспективной абстрактно-математической теорией квантовой механики.

Указанные перемены связаны с появлением в физике неизвестной ранее новой теории, разработанной относительно недавно – Волновой Модели (ВМ). ВМ *не использует* абстрактно-математические *постулаты* (т. е. не опирается на вымыслы) и *не следует* *формальной логике*, возможности которой ограничены при описании физических процессов. Эффективность ВМ подтверждена логически непротиворечивыми решениями, приведшими к серии ключевых открытий, сделанных в её рамках.

В определённой степени *физические* модели строения атомов и элементарных частиц, следующие из ВМ, отражают реальность, поскольку построены не на постуатах (вымыслах), а на «истинах, очевидных сами по себе», – на не требующих доказательств аксиомах *диалектической* философии и её логики, в частности, на аксиомах о *материально-идеальной сущности* Вселенной и *волновой природе* всех объектов и процессов в ней.

Модели ВМ о строении *атомов* и *элементарных частиц* отличаются от существующих в физике *абстрактно-математических* моделей: от *квантово-механической* модели атома и *Стандартной Модели* элементарных частиц, доминирующих в современной физике, которые построены на базе *постулатов* («игры воображения», вымыслах) и *следуют формальной логике*.

Формальная (метафизическая) логика введена Аристотелем (384 - 322 до н.э.). Алгебра суждений Аристотеля в определенных пределах пригодна для использования в математике, вычислительной технике, робототехнических и тому подобных системах, но не более. Она односторонне отражает реальность и потому не может работать в физике, где все находится в непрерывном движении. «Современная» парадигма физики, включающая *формальную* логику Аристотеля, не отвечает потребностям настоящего времени.

Новые *физические* представления ВМ о строении атомов и элементарных частиц невозможно в *принципе* сравнивать с соответствующими *абстрактно-математическими* представлениями, доминирующими в современной физике. *Физическое* и *абстрактно-математическое* представления – антиподы. Также как антиподами являются такие полярно противоположные понятия, как например, *реальное и абстрактное, действительное и мнимое, количество и качество*, и т. д.

*Физический образ* атома, следующий из решений ВМ, приближает нас к адекватному реальности образу. Его можно представить мысленно, изобразить на бумаге, а также построить его 3D-модель на компьютере.

Как и в рассмотренном выше случае с ядерной планетарной моделью атома, представим увеличенный в  $1.8 \cdot 10^9$  раз образ атома водорода – системы протон-электрон, следующий из Динамической Модели (ДМ).

Согласно ДМ протон и электрон, как и другие частицы, представляют собой уплотнённые *вихревые* (пульсирующие) образования из частиц физического тонко-материального поля-пространства эфира. Размеры *протона* и *электрона*, радиусы их внешних волновых сферических оболочек, вытекающие из ДМ, имеют, соответственно, следующие значения:

$$r_p = 0.528421703 \cdot 10^{-8} \text{ cm}, \quad r_e = 4.16958795 \cdot 10^{-10} \text{ cm}.$$

Масса электрона  $m_e = 9.10938377015 \cdot 10^{-28} \text{ g}$ , отсюда плотность электрона равна  $\rho_e = 3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

Обратите внимание на невообразимо гигантскую разницу. Плотность электрона, следующая из ДМ,  $3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , по порядку величины в  $10^{26}$  раз меньше *фантастической плотности* электрона  $\rho_e \approx 7 \cdot 10^{26} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , соответствующей его размеру  $r_e = 10^{-18} \text{ cm}$ , среднему из интервала значений  $r_e \approx 10^{-16} \div 10^{-20} \text{ cm}$ , в котором, как полагают, он лежит. Это свидетельствует об ошибочности современных представлений о строении электрона и его параметрах.

Размер *атома* водорода согласно ВМ определяются радиусом стационарной круговой *орбиты*, по которой движется электрон, он равен  $r_o = 0.52917721092 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$ . Почти *совпадает с радиусом* волновой сферической оболочки *протона*  $r_p$ , приведенным выше, следующим из ДМ.

Согласно ДМ электрон (как и протон) – волновое *вихревое* образование. Судя по соотношению представленных выше характеристических параметров системы протон-электрон ( $r_p$ ,  $r_o$  и  $r_e$ ), следующих из ВМ, электрон движется по орбите вокруг протона будучи фактически *наполовину погружённым* в его волновое физическое поле-пространство. Подобно «*Большому красному пятну*» на планете Юпитер – атмосферному *вихрю* (постоянной зоне высокого давления), движущемуся параллельно экватору планеты. Атмосферная зона высокого давления характеризуется повышенной плотностью. Так и плотность электрона  $\rho_e = 3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ , вихревого образованиями, движущегося параллельно экватору протона, больше плотности протона, равного  $\rho_p = 2.7 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

И на листе бумаги формата А4, на его белом фоне, образ увеличенного в  $1.8 \cdot 10^9$  раз атома водорода, следующего из ВМ, будет выглядеть как сфера диаметром 19 см с наполовину выступающей на её поверхности (поскольку  $r_o \approx r_p$ ) меньшей сферой диаметром 1.5 см – увеличенным образом электрона.

Базисные концепции новой общей теории физики – Волновой Модели, называемой также *диалектической физикой*, как теории, опирающейся на аксиомы диалектики, полностью сформировались в течении последних примерно трёх десятилетий [6]. И с её появлением строение атома наконец-то стало описываться в физике без использования вымыселных постулатов, а потому, как и следовало ожидать, логически безупречно и непротиворечиво, адекватно реальности.

Можно констатировать, таким образом, что с появлением ВМ начались качественные изменения, появилась перспектива в развитии физической науки в адекватном реальности направлении.

Судя по принципиально иному базису (парадигме физики) и методике решения проблем ВМ является антиподом *квантовой* теории, КМ. Поэтому, с одной стороны, в соответствии со сформировавшимися в физике представлениями и концепциями, определением, ВМ можно назвать *классической* теорией, поскольку она не использует квантово-механические методы и *математический формализм* квантовой механики. Но с другой стороны, считать её классической можно лишь условно, поскольку ВМ использует оба представления – наряду с *волновым* («классическим») *квантовые*.

Дело в том, что ВМ опирается на *диалектику*, следуя которой она принимает во внимание в своих теориях *бинарную природу* объектов (и физических процессов), рассматривает их полярно противоположные параметры и свойства, как *волновые* так и *квантовые*, как *непрерывные* так и *дискретные*. Также как такие противоположности как (дополнительно к уже приведенным выше): *потенциальная* и *кинетическая*, *базис* и *надстройка*, *поперечное* и *продольное*, и т. д., поскольку полярные противоположности неразрывно связаны между собой и более полно характеризуют предмет исследования.

Таким образом, согласно диалектике приведенные выше и подобные им противоположности отражают бинарную *материально-идеальную* сущность объектов и процессов в Природе. Они всесторонне характеризуют исследуемые объекты и процессы, что принимается во внимание и учитывается в рамках теорий ВМ, базирующейся на аксиомах диалектики.

Полярно-противоположные свойства представляются в теориях ВМ бинарными сопряжёнными параметрами и описываются, соответственно, *диалектическим бинарным полем* действительных чисел. Последним посвящён соответствующий видеоролик, помещённый на канале в YouTube [7].

---

Обратимся теперь к концепции «электрического заряда» частиц.

В физике используются следующие представления, касающиеся электрического заряда частиц. Вот несколько примеров:

«*Заряд равномерно распределен по объему шара, по поверхности сферы, площади, или длине*».

«*Находящиеся в электронном облаке электроны несут отрицательный электрический заряд*».

*«Электроны являются негативно заряженными элементарными частицами».*

*«Протоны, входящие в состав ядра, несут положительный заряд».*

*«Ядро несет положительный заряд».*

*«В ядре сосредоточена практически вся масса атома и его положительный заряд».* И т. д.

Соответствующие высказывания повсеместно распространены во всей, без исключения, научной и учебной литературе по физике. Выражения, подобные приведенным, ошибочны и свидетельствуют об абсолютном непонимании в физике природы того, что принято называть «электрическим зарядом».

В соответствии с принятым в современной физике определением, *«электрон — субатомная частица, чей электрический заряд отрицателен и равен по модулю одному элементарному электрическому заряду»*. Таким образом, в современной физике «электрический заряд» электрона рассматривается как характеристическое врождённое *внутреннее* свойство (параметр) частицы-электрона, наряду с его *массой* и *«спином»* (так называемой квантовой характеристикой) электрона.

---

В теориях Волновой Модели, следуя диалектике, принимается во внимание идентичность волновой природы всех объектов во Вселенной, а также то, что каждый объект имеет *бинарную структуру* — определенный *материальный базис и идеальную надстройку*. При этом надстройка представляет собой *«полевой уровень материи»*.

*Материальный базис* частицы образует *количественную структуру* (потенциальное продольное поле), а *идеальная надстройка* образует *качественную структуру* (кинетическое поперечное поле). Последняя имеет свой тонкий сверхструктурный *полевой базис*, состоящий из частиц на *n* порядков меньших, чем частицы материального базиса. Именно эти *субэлектронные частицы* воспринимаются как *«полевой уровень материи»* [8].

И *характер* волнового взаимодействия *полевой надстройки* частицы с *полевой надстройкой* других частиц и окружающим полем-пространством *определяет природу эффекта* взаимодействия частиц, приписанного субъективно наличием у них мистических «зарядов».

Итак, согласно ВМ *природа так называемого “заряда” не связана с материальным базисом самих частиц, их внутренним строением*. По незнанию наличия указанной выше динамической полевой надстройки у частиц, посредством которой осуществляются взаимодействия, чтобы как-

то объяснить наблюдаемый эффект, в физике придумали ответственного за проявление эффекта. А именно *частицам* был субъективно приписан некий «**электрический заряд**», как **материальный компонент структуры** самих частиц, которым они якобы обладают, т. е. которого они имеют «распределённым» или «сосредоточенным» внутри себя или «несут» на своей поверхности.

Согласно Динамической Модели (составляющей теории ВМ) внешняя волновая оболочка частицы-электрона, как и протона, пульсирует на фундаментальной частоте  $\omega_e$  атомного и субатомного уровней. На этой частоте *посредством полевой надстройки* (кинетического поперечного поля) осуществляется обмен (взаимодействие) электрона и протона с другими частицами и с окружающим полем на атомном и субатомном уровнях Вселенной.

Таким образом, электрон *не есть* «заряжённая» частица и его нельзя отождествлять с отрицательным «**электрическим зарядом**», как это принято в современной физике, где полагают, что он “**имеет**” заряд равномерно “**распределённый**” по объёму или поверхности, “**содержит**” или “**несёт**” его (как следует из упомянутых выше и других подобных высказываний).

Поэтому, будучи нейтральным («**незаряженным**»), электрон, движущийся по круговой орбите вокруг протона в атоме водорода, *взаимодействуя с протоном* на частоте  $\omega_e$ , не теряет энергию, и следовательно, не может упасть на протон (подобно как не падают планеты, движущиеся вокруг звёзд, и их естественные спутники, движущиеся вокруг планет, и т. д.).

Кстати, у многих может возникнуть, по-видимому, также естественный вопрос. Откуда берётся энергия для постоянного непрекращающегося движения, в том числе кругового, в микро- и макромире, в Мироздании? И кто «завёл часы», которые не останавливаются и работают почти как вечный двигатель. Например, время жизни самой стабильной частицы – протона – динамического вихревого пульсирующего на частоте  $\omega_e$  образования согласно ДМ оценивается не менее чем в  $2.9 \cdot 10^{29}$  лет. А для поддержания внутренних динамических процессов в течении такого длительного существования протону, естественно, нужна постоянная подпитка его энергией. Ответы на эти вопросы содержатся в статье [9], доступной для скачивания в Интернете.

---

Электрон – нейтральная («**незаряженная**») элементарная *частица* массой  $m_e = 9.1093837015 \cdot 10^{-28} g$ .

Согласно ВМ электрон является также *элементарным квантом массы*, с помощью которого на фундаментальной частоте  $\omega_e$  осуществляется обменное взаимодействие частиц на атомном и субатомном уровнях.

Фундаментальное *продольно-поперечное* (называемое в физике «*электромагнитным*», *E-B*) обменное взаимодействие осуществляется *элементарными квантами интенсивности (скорости) массообмена*  $q_{EB}$ , равными произведению *элементарного кванта массы*  $m_e$  (равной присоединённой массе электрона) на *фундаментальную частоту обмена*  $\omega_e = 1.869162214 \cdot 10^{18} s^{-1}$  атомного и субатомного уровней:

$$|q_{EB}| = m_e \omega_e = 1.702691582 \cdot 10^{-9} g \cdot s^{-1} \quad (1)$$

(открытие ВМ [10]). Знак *элементарных квантов интенсивности массообмена*  $m_e \omega_e$  определяется знаком *магнитного момента* электрона, т. е. отрицательный. Элементарные кванты интенсивности массообмена называются в диалектической физике (ВМ) также *элементарными обменными зарядами*.

В частности, в атоме водорода имеет место обмен (взаимодействие) *цилиндрического* (поперечного, кинетического) поля электрона с *радиальным* (продольным, потенциальным) полем *протона*. Сферическое (радиальное) поле протона *замыкается* на цилиндрическое (поперечное) поле электрона. Обеспечивается тем самым стабильность динамической системы электрон-протон.

Согласно ДМ и закону универсального обмена [6] энергия связи электрона с протоном в атоме водорода *осуществляется* упомянутыми выше *элементарными квантами интенсивности массообмена*  $m_e \omega_e$ . Например, определённая по формуле обмена, следующей из *универсального закона волнового обмена* (открытого в ВМ), энергия связи электрона имеет следующее значение:

$$E_{e-exch} = \omega_e^2 \frac{m_e^2}{8\pi\epsilon_0 r_0} = 13.6 eV \quad (2)$$

где  $r_0 = 0.52917721092 \cdot 10^{-8} cm$  – Боровский радиус,  $\epsilon_0 = 1 g \cdot cm^{-3}$  – абсолютная единица плотности.

Это энергия основного состояния атома водорода. Рассчитанная теоретически величина  $13.6 eV$  (2) в точности совпадает со значением, определённым экспериментально. Называется энергией ионизации атома водорода.

Энергия межузельной связи (также электронного уровня) [11], характерная для молекул и кристаллических тел, равна

$$E_e = \omega_e^2 \frac{m_e^2}{8\pi\epsilon_0\lambda_e} = 4.49 \text{ eV} \quad (3)$$

где  $\lambda_e$  – фундаментальный *волновой радиус*, характеристическое расстояние в волновых атомных пространствах, задаваемое фундаментальной частотой обмена (взаимодействия) атомного и субатомного уровней  $\omega_e$ , он равен

$$\lambda_e = \frac{\lambda_e}{2\pi} = \frac{c}{\omega_e} = 1.603886998 \times 10^{-8} \text{ cm} \quad (4)$$

Фундаментальная частота  $\omega_e$ , определяет все процессы на атомном и субатомном уровнях, в том числе *прочность и протяженность* внутри- и межатомных связей («сильных» и «электромагнитных»), т. е. определяет *строение веществ*: атомов, молекул, жидкостей и твердых тел.

Волновой радиус  $\lambda_e$  (4) проявляется себя как мера, определяемая фундаментальной частотой  $\omega_e$ , задающая шаг, интервал, строго определенное расстояние в расположении атомов во всех химических соединениях. Например, удвоенное значение  $\lambda_e$ ,  $D = 2\lambda_e \approx 0.32 \text{ nm}$ , равно среднему значению параметров (постоянных) решёток кристаллов.

Энергия межузельной связи (3) в молекулах и кристаллах  $E_e = 4.49 \text{ eV}$  определяет работу выхода электронов твёрдых тел. Например, у моно- и поликристаллов *Al*, *B*, *Bi*, *W*, *Fe*, *Co* и *Cu* работа выхода лежит в пределах  $4.25 \div 4.67 \text{ eV}$ . Энергия (3) практически совпадает с энергией диссоциации молекул: *H*<sub>2</sub> (4.48 eV), *HD* (4.51 eV), *HT* (4.52 eV) и близка к энергии диссоциации молекул *O*<sub>2</sub> (5.1 eV) и *OH* (4.4 eV), и т. д.

Энергия связи (электронного уровня) на моль вещества определяет характеристическую *энергию диссоциации* химических связей

$$E_e = \omega_e^2 \frac{m_e^2}{8\pi\epsilon_0\lambda_e} N_A = 433.1211762 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = 103.4492 \text{ Kcal} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (5)$$

где  $N_A$  – число Авогадро. Эта энергия находится в согласии с экспериментальными значениями энергии разрыва химических связей в молекулах *CH*<sub>4</sub> (101 kcal·mol<sup>-1</sup>), *C*<sub>2</sub>*H*<sub>4</sub> (104 kcal·mol<sup>-1</sup>), и т. д.

Расчёт энергий внутренних («сильных») *межнуклонных* (межузельных) связей в «атомах», имеющих оболочечно-узловую (молекулярно-подобную) структуру, и расчёт полных энергий связи таких «атомов», выполненный в рамках теории Волновой Модели, во всех подробностях изложен на примере молекулярно-подобных «атомов» гелия, углерода, дейтерия и трития в статье [12].

Свободный невозбуждённый атом водорода – система протон-электрон – находясь в *равновесном состоянии* с окружающей средой, когда нет внешних воздействий и электрон постоянно находится в состоянии равномерного кругового движении по своей стационарной орбите, всё-таки *излучает* и *поглощает*. Этот процесс имеет динамически равновесный характер. *Излучение очень слабое – фоновое*, оно не связано с переходом атома из более высокого энергетического состояния на более низкое.

Фоновое излучение атомов водорода лежит в микроволновой области спектра электромагнитных волн. Было открыто *теоретически* в рамках теории ВМ. Опубликовано впервые в 2001 году в книге "*Atomic structure of matter-space*" [6; Chapter 10, §2 *Bohr's postulates and Planck's radiation formula*, p. 503-516]. Из расчётов, выполненных по формуле фонового спектра, выведенной в ВМ, следует, что температура фона равна 2.728 K. Согласно ВМ природа *микроволнового фонового излучения* (МФИ) атомов водорода обусловлена особенностями волнового строения, поведения и взаимодействия составляющих атом частиц – протона и электрона.

При движении частицы-электрона массой  $m_e$  по круговой орбите в атоме водорода имеет место его обмен (взаимодействие) с протоном. Процесс взаимодействия *динамический*, он сопровождается стабильным равновесным излучением (*нулевым обменом*) – естественным электронным «шумом», частоты которого лежат не в оптической области спектра излучения, как это имеет место в случае излучения возбуждённого атома, а в *микроволновой области*.

Подробности об открытии, сделанного в рамках теории Волновой Модели *микроволнового фонового излучения атомов*, содержатся в видеоролике, посвящённом анализу гипотезы происхождения Вселенной в результате гипотетического Большого Взрыва [13].

Экспериментально МФИ было обнаружено как равномерно заполняющее Вселенную тепловое излучение, космический микроволновой фон, соответствующий температуре 2.728 K. Субъективно, без убедительных доказательств, микроволновой фон стал интерпретироваться как так называемое «реликтовое» излучение. Якобы остаточное, достигшее указанной температуры при охлаждении расширяющейся Вселенной за примерно 14 миллиардов лет после гипотетического мистического Большого Взрыва, положившего, как принято считать в физике, начало зарождению Вселенной.

---

Знаки «плюс» и «минус» так называемых «электрических зарядов» приписаны частицам условно по результату взаимодействия их, в частности, с магнитным полем, в котором они движутся. «Положительно

и отрицательно заряженные» частицы отклоняются, соответственно, в противоположных направлениях от первоначальной траектории движения.

Причина отклонения объясняется в ВМ довольно просто. В соответствии с ДМ частицы являются *вихревыми* образованиями (*сферическими стоячими волнами*), их волновая сферическая оболочка *пульсирует* с частотой  $\omega_e$ . На этой частоте, в частности, осуществляется обмен (взаимодействие) протона с электроном в атоме водорода, их связь между собой.

В случае ионизации атомов, при их возбуждении, в течении внутриатомного переходного процесса возмущается всё окружающее атом пространство, в которое вовлекается огромное множество частиц *тонкоматериального субэлектронного уровня* Вселенной.

Согласно представлениям ВМ поток *субэлектронных частиц* и есть то, что называют в физике *магнитным полем* [14, 15]. Потоки субэлектронных частиц окружают проводник с током, магниты, нашу Землю и заполняют межпланетные, межзвездные и межгалактические пространства. Это *цилиндрическое поле-пространство субэлектронного уровня*. Субэлектронные частицы являются составляющими гипотетического эфира.

*Субэлектронные частицы* заполняют космическое пространство и являются, по всей вероятности, той материальной средой, в которой благодаря волновому процессу осуществляется перенос энергии электромагнитного излучения широкого диапазона длин волн.

При ионизации атома водорода электрон, покинувший круговую орбиту, по которой он двигался со скоростью  $v_0 = 2.1876911263 \times 10^8 \text{ cm} \times \text{s}^{-1}$  (первая Боровская скорость), вылетев из атома продолжает вращаться в пространстве с той же скоростью. То есть *движение* свободного электрона, покинувшего протон и летящего под действием внешнего поля, происходит по *винтовой* траектории. При этом сохраняется вихревая цилиндрическая (поперечная) *тороидальная* структура поля его надстройки, представляющая собой *вихревой поток субэлектронных частиц – магнитный поток*, ответственный за наличие у движущегося таким образом электрона *орбитального магнитного момента*.

Летящий по винтовой траектории электрон, сопровождаемый порождаемым им *вихревым потоком* субэлектронных частиц (*магнитным полем*), обладает, таким образом, *магнитным моментом* (называемым также *дипольным магнитным моментом*). Собственный магнитный момент электрона (так называемый «*спиновый*») ничтожно мал и его вклад в *орбитальный* магнитный момент, порождаемый вихревым потоком субэлектронных частиц при круговом движении электрона,

несущественен. Подробности представлений ВМ о «спине» электрона, «спиновом» и орбитальном магнитных моментах электрона, а также соответствующие результаты решений, касающиеся значений указанных параметров, полученных в ВМ, содержатся в работе [16].

Взаимодействие магнитного момента *движущегося* электрона с магнитным полем, создаваемым другим источником, например, постоянным магнитом, представляет по сути взаимодействие *виревого потока субэлектронных частиц* электрона с *потоком субэлектронных частиц* магнитного поля постоянного магнита.

При движении электрона в *магнитном поле*, т. е. в *потоке субэлектронных частиц* данного поля, *направление вращающегося* со скоростью  $\mathbf{v}_0$  *тороидального вихря* субэлектронных частиц надстройки электрона (окружающей электрон, вращающийся с той же скоростью), *совпадает с одной стороны* тороидального вихря с *направлением потока* субэлектронных частиц магнитного поля, в котором он движется, а *с другой стороны* тороидального вихря электрона направление его вращения *противоположно направлению потока*, в котором он движется.

В результате возникает *разница в плотностях* потока у противоположных сторон тороидального вихря (вихревого поля) надстройки электрона. А следовательно, появляется *разница давлений* на противоположные стороны движущегося электрона, *вызывающая отклонение* его движения от первоначального в направлении, зависящем от ориентации векторов: вектора *магнитного момента* движущегося электрона и вектора *потока* субэлектронных частиц магнитного поля, в котором он движется. *Направление*, в котором отклоняется электрон, принято считать в физике присущим частицам, обладающим *отрицательным «электрическим зарядом»*.

Таков по сути механизм так называемой «силы» Лоренца – «*силы, действующей на движущийся со скоростью  $\mathbf{v}$  «заряд»  $q$  в магнитном поле*». В системе СИ формула для определения «силы» Лоренца имеет вид:

$$\vec{\mathbf{F}} = q [\vec{\mathbf{v}}, \vec{\mathbf{B}}]$$

где  $q$  – «*электрический заряд*» («*количество электричества*»), единица измерения кулон (Кл, С);  $\vec{\mathbf{B}}$  – вектор «*магнитной индукции*», единица измерения *тесла* (Тл, Т).

В Волновой Модели раскрывается истинная природа «силы» Лоренца: это *мощность волнового обмена* в поперечном (*transversal*, «*магнитном*») поле. Определяется (в *объективной* системе единиц материи-пространства-времени MLT:  $g$ ,  $cm$ ,  $s$ ) для движущегося электрона в магнитном поле, следующим выражением,

$$\vec{\mathbf{F}}_{trans} = \frac{m_e \omega_e}{c} [\vec{\mathbf{v}}_0, \vec{\mathbf{B}}]$$

где  $\vec{\mathbf{B}}$  есть кинематический вектор-скорость волнового физического пространства, характеризующий цилиндрическое (поперечное, «магнитное») волновое поле базисного пространства (скорость магнитного потока – потока субэлектронных частиц), его объективная размерность  $cm \times s^{-1}$  (подробности о векторе  $\vec{\mathbf{B}}$  и его размерности рассмотрены, в частности, в [17]);  $m_e \omega_e$  есть элементарный квант интенсивности массообмена (взаимодействия),  $m_e$  – присоединённая масса электрона (элементарный квант массы обмена),  $\omega_e$  – фундаментальная частота обмена на атомном и субатомном уровнях;  $\vec{\mathbf{v}}_0$  – скорость торoidalного вихря по диаметру его окружности, равному диаметру винтовой траектории движения электрона.

Природа взаимодействия любых магнитов между собой подобна описанной выше для движущегося в магнитном поле электрона. Это – взаимодействие вихревых потоков субэлектронных частиц магнитных полей магнитов. Подобный механизм имеет место и в гидродинамическом процессе взаимодействия врачающегося тела, движущегося в водном потоке.

Протон – сложное вихревое образование из составляющих вихревых образований («частиц») нижележащих уровней. Аналогично гигантскому вихрю – галактике, с её составляющими шаровыми звёздными скоплениями и более дисперсными вихрями – планетарными системами. Исследованию вихреобразования в природе посвящены интересные работы Александра Мишина. В интернете есть его небольшой доклад 2015 года на эту тему "Вихревая динамика, электростатика: структура и преобразования".

Протон имеет внешнюю результирующую сферическую волновую оболочку. Полевая надстройка протона в виде вихревого потока субэлектронных частиц ответственна за наличие у него «положительного» магнитного момента. Подробности расчёта величины магнитного момента протона, впервые выполненного в физике в рамках ВМ, содержатся в статье [18].

Механизм взаимодействия стационарного потока субэлектронных частиц (т. е. магнитного поля постоянного магнита) с движущимся в его поле протоном (его дипольным магнитным моментом) или любым другим ионизированным атомом, такой же, как и с электроном. Разница лишь в том, что вектор магнитного момента у протона и ионизированных атомов имеет противоположную направленность по сравнению с направлением ориентации вектора магнитного момента движущегося электрона. Вследствие этого отклонение их движений от первоначального прямо

противоположно отклонению, которое испытывает электрон. Поэтому упомянутые частицы принято считать в физике обладающими *положительным «электрическим зарядом»*, в отличие от электрона.

Итак, взаимодействие магнитного момента *протона*, которому приписан знак «плюс», с магнитным полем, создаваемым постоянным магнитом, имеет такой же характер, как и взаимодействие магнитного момента движущегося *электрона*. Разница лишь в том, что их магнитные моменты имеют противоположные направления. Поэтому и отклонения, которое обе частицы испытывает в магнитном поле, противоположны. Отсюда разные (противоположные) знаки так называемых «*электрических зарядов*», приписанных электрону и протону как и другим ионизированным водородоподобным атомам, из-за *обладания* которыми, как считается в физике, указанные частицы взаимодействуют с магнитным полем. Знаки *элементарных квантов интенсивности* массообмена (обменных зарядов) электрона и протона,  $m_e \omega_e$  и  $m_p \omega_e$ , определяются знаками их магнитных моментов.

В продольном (*longitudinal*, «*электрическом*») поле мощность волнового обмена («сила» Лоренца) определяется в ВМ выражением

$$\vec{F}_{long} = m_e \omega_e \vec{E}$$

где  $\vec{E}$  есть *кинематический вектор-скорость волнового физического пространства – физическая характеристика сферического (продольного, «электрического») волнового поля* того же базисного пространства, что и вектор-скорость  $\vec{V}$ . Объективная размерность вектора-скорости  $\vec{E} \text{ cm} \times \text{s}^{-1}$ .

Механизм воздействия на движущийся электрон *продольного* («*электрического*») поля отличается от механизма воздействия на него *вихревого поперечного* («*магнитного*») поля.

В качестве примера рассмотрим движения электрона в «*электростатическом*» поле плоского конденсатора. С точки зрения диалектики (и соответственно, ВМ диалектической физики) *статические поля* не существуют в Природе, где всё находится в постоянном колебательно-волновом движении. Так называемое в физике «*электростатическое*» поле согласно ВМ является волновым полем. Его частота равна  $\omega_e$ , т. е. фундаментальной частоте обмена (взаимодействия) на атомном и субатомном уровнях.

*Субэлектронные частицы* заполняют всё космическое пространство, в том числе материальные пространства (физические и тонко-материальные), и являются той материальной средой, в которой благодаря волновому процессу осуществляется перенос энергии «*электромагнитного*» излучения широкого диапазона длин волн. Эти частицы находятся в пространстве в состоянии хаотического движения

вокруг своих положений равновесия. Их направленное движение, *потоки*, и есть то, что называют в физике «магнитным полем».

Субэлектронные частицы существуют, естественно, и в пространстве между пластинами плоского конденсатора.

В «заряжённом» конденсаторе на поверхности положительно «заряженной» пластины атомы находятся в возбуждённом состоянии, часть из них ионизирована. Пульсации их сферических волновых оболочек на частоте  $\omega_e$  возбуждают при этом окружающее пластину пространство субэлектронных частиц, которые начинают колебаться с той же частотой.

Амплитуда колебаний субэлектронных частиц на частоте  $\omega_e$  вблизи возбуждённой «положительно заряженной» пластины максимальна. У противоположной, «отрицательно заряженной» пластины, равна нуля. Таким образом в пространстве между пластинами «заряжённого» конденсатора образуется *градиент амплитуды колебаний* на частоте  $\omega_e$  поля субэлектронных частиц («разность потенциалов  $\Delta\phi$ »).

Волновая природа поля плоского конденсатора учитывается в ВМ и отражается, в частности, в формуле ёмкости конденсатора наличием в ней фундаментальной частоты  $\omega_e$ ,

$$C = n \frac{q_{EB}}{\Delta\phi} = n \frac{m_e \omega_e}{E \cdot d} g \cdot cm^{-2}$$

где  $q_{EB} = m_e \omega_e$  – элементарный обменный заряд (элементарный квант интенсивности массообмена,  $g \cdot s^{-1}$ ),  $n$  – число элементарных обменных зарядов на поверхности пластины конденсатора,  $E$  – *кинематический вектор-скорость* волнового физического пространства в конденсаторе ( $cm \cdot s^{-1}$ ) (определяется величиной *колебательной скорости* возбуждённых субэлектронных частиц),  $d$  – расстояние между пластинами конденсатора ( $cm$ ). Объективная размерность ёмкости  $[C] = g \cdot cm^{-2}$  ([19], стр. 391-392). Если пространство между обкладками заполнено диэлектриком, ёмкость конденсатора увеличивается в  $\epsilon$  раз, где  $\epsilon$  – относительная плотность пространства конденсатора.

При прохождения электрона через «электрическое» поле конденсатора электрон получает ускорение всегда в направлении возрастания потенциала поля конденсатора, перпендикулярно эквипотенциальной поверхности, т. е. отклоняется в сторону «положительно заряжённой» пластины. В ВМ механизм данного явления объясняется довольно просто, следующим образом.

Ионизированные атомы (протоны) на поверхности «положительно» заряженной пластины обладают «положительным» магнитным моментом. Поэтому, естественно, движущийся электрон, обладающий

«отрицательным» магнитным моментом притягивается к «положительно заряженной» пластине, точно так же как притягиваются разноимёнными полюсами два магнита.

---

Таким образом, никаких электрических зарядов, как *некой субстанции, не существует* в Природе. К примеру, нейтрон считается «незаряженной» нейтральной частицей. Однако он обладает отрицательным магнитным моментом, как и орбитальный магнитный момент электрона (но примерно в 2000 раз меньший), который считается «заряженной» частицей.

Существование магнитного момента у нейтральной частицы – *нейтрона* – вызывает у физиков недоумение. Современная физика не в состоянии объяснить этот факт. И потому, не найдя для этого соответствующих теоретических предпосылок, не имеет до сих пор формулы для вычисления значения магнитного момента нейтрана (как, кстати, и протона). Сомнительными манипуляциями с выдуманными кварками, «обладающими» приписанными им несуществующими мистическими *дробными* «электрическими» зарядами, физики пытаются объяснить хоть как-то лишь соотношение  $\mu_n/\mu_p$ , примерно равное  $-2/3$ , и противоположные знаки значений магнитных моментов нейтрана и протона.

Согласно CODATA рекомендуемых на 2018 год значений фундаментальных физических постоянных, *магнитные моменты* протона и нейтрана имеют следующие значения:

$$\begin{aligned}\mu_p &= 1.410\,606\,797\,36 \cdot 10^{-26} J \cdot T^{-1} \\ \mu_n &= -0,96623651 \cdot 10^{-26} J \cdot T^{-1}.\end{aligned}$$

Проблема магнитного момента нейтрана, как и многие другие нерешаемые в физике проблемы, в рамках Волновой Модели диалектической физики решается естественным образом [20]. Подробности вывода магнитного момента нейтрана, впервые выполненного в физике, содержатся в статье, опубликованной в 2008 году и помещённой на вебсайте автора [21].

Орбитальный магнитный момент электрона  $\mu_{orb}$ , вычисленный в ВМ, совпадает с экспериментальным значением  $\mu_{orb,exp}^{updated}$ , полученным из прямых измерений. По величине он равен сумме принятых в физике значений магнетона Бора  $\mu_B$  и мифического «спинового» магнитного момента  $\mu_{e,spin}$ , субъективно приписанного электрону величиной равной половине орбитального (с учётом «аномалии») [16]:

$$\mu_{orb} = \mu_B + \mu_{e,spin} = \mu_{orb,exp}^{updated} = -1855.8774614 \cdot 10^{-26} J \cdot T^{-1}$$

---

В материальном мире есть лишь *физическая* материя (вещество) и *тонкая* материя – физические *продольно-поперечные* потенциально-кинетические поля разной природы, как например, на атомном и субатомном уровне так называемое «электромагнитное», а на мега уровне – гравитационное, являющиеся составляющими заполняющего всё пространство *тонко-материального* поля всепроникающего *эфира*.

Электрон (обозначаемый как “*e*” или “*β*”) – элементарная *частица* массой  $m_e = 9.1093837015 \cdot 10^{-28}$  g – является в то же время *элементарным квантом массы*, с помощью которого на фундаментальной частоте  $\omega_e$  осуществляется обменное *продольно-поперечное* взаимодействие частиц на *атомном и субатомном* уровнях (так называемое «электромагнитное» взаимодействие).

Элементарный квант интенсивности массообмена на этих уровнях (*элементарный обменный заряд*) равен произведению присоединённой массы электрона  $m_e$  на фундаментальную частоту обмена  $\omega_e$ , характеристическую для данных уровней, и равен

$$q_{EB} = -m_e\omega_e = -1.702691582 \cdot 10^{-9} \text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$$

Аналогично протон (“*p*”) – элементарная частица массой  $m_p$  – есть элементарный квант массы, с помощью которого на фундаментальной частоте  $\omega_e$  атомного и субатомного уровней осуществляется *сильное* (так называемое «ядерное») обменное взаимодействие частиц. Элементарный квант интенсивности массообмена на уровне “сильного” фундаментального обменного взаимодействия (*элементарный обменный заряд* “сильного” взаимодействия) равен произведению присоединённой массы протона  $m_p$  на фундаментальную частоту обмена  $\omega_e$  и равен

$$q_{strong} = m_p\omega_e = 3.1264017 \cdot 10^{-6} \text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$$

Элементарный квант интенсивности массообмена на уровне фундаментального гравитационного обменного взаимодействия (*элементарный гравитационный обменный заряд*) равен

$$q_{gr} = m_p\omega_{gr} = 1.531812393 \cdot 10^{-27} \text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$$

где  $\omega_{gr} = 9.158150872 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  – фундаментальная частота волнового гравитационного продольно-поперечного поля (открытие ВМ [22]).

Таким образом, на *атомном и субатомном* уровнях обмен (взаимодействие) частиц между собой и окружающим полем-пространством осуществляется на *фундаментальной частоте* обмена  $\omega_e$  посредством *кванта массы*, которая равна массе электрона  $m_e$ .

В процессе волнового взаимодействия (обмена) «*обменный заряд*»  $m_e\omega_e$  проявляет себя по характерному результирующему эффекту взаимодействия, обнаруживаемому экспериментально.

---

И электрон и протон, как и любые другие элементарные частицы, являются динамическими вихревыми волновыми образованиями субэлектронных частиц (сферическими стоячими волнами). Вихревой поток субэлектронных частиц есть то что в физике называют магнитным полем. Поэтому и протон и электрон являются элементарными магнитами (*магнитными диполями*).

Оцененный в Волновой Модели [16], собственный магнитный момент электрона незначителен,  $\mu_{spin} = 5.609964 \cdot 10^{-29} J \cdot T^{-1}$ , составляет всего  $3 \times 10^{-6}$  часть от орбитального магнитного момента электрона в атоме водорода, равного

$$\mu_{orb} = 1.855877461 \cdot 10^{-23} J \cdot T^{-1}.$$

Магнитный момент протона, для сравнения, равен

$$\mu_p = 1.41060679736 \cdot 10^{-26} J \cdot T^{-1}.$$

То что принято в физике называть «электрический заряд» электрона, как следует из ВМ, есть **магнитный момент движущегося** по винтовой траектории свободного электрона (равный его орбитальному магнитному моменту).

Дело в том, что при ионизации атомов вылетающие электроны продолжают вращаться и *движутся по винтовой траектории, сохраняется* при этом их *орбитальный магнитный момент*. Вклад собственного, так называемого «спинового» магнитного момента незначителен, он пренебрежимо мал по сравнению с орбитальным и не играет существенной роли в процессе обмена (взаимодействия) частиц.

У протона, как и у электрона, нет «электрического заряда», тем более равного по абсолютной величине «заряду» электрона. Протон обладает положительным магнитным моментом и механизм его взаимодействия с *продольным* («электрическим») полем такой же как и с электроном, описанном выше, результат взаимодействия отличается лишь противоположным направлением отклонения от первоначального направления движения по сравнении с электроном.

Согласно ВМ взаимодействие протона, как и нейтрона, («*сильное*» взаимодействие) с другими нуклонами внутри «атомов», являющихся *молекулярно-подобными* образованиями, осуществляется элементарными квантами интенсивности массообмена – обменными зарядами  $q_{strong} = m_p \omega_e$ .

Посредством обменного заряда  $q_{strong}$  осуществляется взаимодействие протона и с магнитным полем, в котором он движется. Если начальная скорость протона  $\mathbf{V}$  перпендикулярна вектору скорости-напряжённости

магнитного поля  $\mathbf{B}$ , то протон будет двигаться (как и другие «заряженные» частицы) по окружности.

И «сила» Лоренца будет равна  $F_L = \frac{m_p \omega_e}{c} VB = \frac{m_p V^2}{R}$ . Отсюда, радиус траектории движения *протона* равен  $R = \frac{Vc}{\omega_e B}$ , а угловая скорость —  $\omega = \frac{V}{R} = \frac{\omega_e B}{c}$ . Такую же угловую скорость по модулю имеет и *электрон*.

*Удельные обменные заряды «электромагнитного» ( $q_{EB}/m_e$ ) и «сильного» ( $q_{strong}/m_p$ ) взаимодействий одинаковы по величине и равны фундаментальной частоте атомного и субатомного уровней:*

$$\frac{|q_{EB}|}{m_e} = \frac{q_{strong}}{m_p} = \omega_e .$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ошибочно называть электрон «**носителем элементарного отрицательного заряда**», отождествляя электрон фактически с этим «зарядом».

Согласно Волновой Модели *масса* частицы-электрона является **элементарным квантом массы**, посредством которой на фундаментальной частоте  $\omega_e$  осуществляется обменное взаимодействие частиц на атомном и субатомном уровнях с другими частицами и с окружающим полем-пространством.

Таким образом, с *раскрытием* благодаря Волновой Модели *природы взаимодействий*, обусловленных, как принято считать до сих пор в физике, наличием у частиц приписанных им несуществующих «электрических зарядов», следует *пересмотреть* физические теории, описывающие процессы и явления с использованием этого неадекватного реальности понятия.

Данный вывод касается, в частности, *ошибочной интерпретации* в физике так называемых «электромагнитных» взаимодействий «заряженных» частиц с другими частицами, осуществляемых, как полагают, посредством «электромагнитного поля», или с точки зрения квантовой теории поля, посредством «безмассового бозона — фотона».

Для случая описания *продольно-поперечных* взаимодействий на *атомном и субатомном* уровнях, т. е. для описания так называемых «электромагнитных» взаимодействий, необходимо использовать адекватное реальности понятие: «*элементарный квант интенсивности*

массообмена (взаимодействия)  $m_e\omega_e$ », или короче, другими словами, «элементарный обменный заряд  $m_e\omega_e$ ».

Итак, никаких зарядов, в частности, «электрических», как некой особой **материальной субстанции** (сущности), некоей *нечто*, наряду с обычной материей (веществом) **не существует** в Природе. Не существует «заряда» как компонента, составляющего структуры частиц, «**сосредоточенного**» внутри частиц или «**распределённого**» на их поверхности, как полагают в физике.

## Ссылки

[1] Георгий П. Шпеньков, “Почему электрон не падает на «ядро» атома”; *Раскрытие причины*”, 11.10.2022;

<https://www.youtube.com/watch?v=Y0AOd92Bels>

<https://shpenkov.com/pdf/Electron-Proton.pdf>

[2] L. Kreidik and G. Shpenkov, “Important Results of Analyzing Foundations of Quantum Mechanics”, Galilean Electrodynamics & QED-East, Special Issues 2, 13, 23-30, (2002); <http://shpenkov.com/pdf/QM-Analysis.pdf>

[3] G. Shpenkov and L. Kreidik, “Schrodinger’s Errors of Principle”, Galilean Electrodynamics, 3, 16, 51-56, (2005);

<http://shpenkov.com/pdf/blunders.pdf>

[4] G. P. Shpenkov, *Conceptual Unfoundedness of Hybridization and the Nature of the Spherical Harmonics*, Hadronic Journal, Vol. 29. No. 4, p. 455, (2006); <http://shpenkov.com/pdf/hybridizationshpenkov.pdf>

[5] Г. Шпеньков, “Электронные орбитали” в книге “Несколько слов о фундаментальных проблемах физики” (стр. 4-8);

<http://shpenkov.com/pdf/FundPhysProb.pdf>

[6] L. Kreidik and G. Shpenkov, *Atomic Structure of Matter-Space*, Geo. S., Bydgoszcz, 2001, 584 p.; <https://shpenkov.com/atom.html>

[7] Георгий П. Шпеньков, *Открытие физического смысла мнимых чисел и единицы «i»*, 05.10.2022;

<https://www.youtube.com/watch?v=fTaw3Hfs-eE>

<https://shpenkov.com/pdf/BinaryAlgebra.pdf>

[8] Георгий П. Шпеньков, *Масс спектр элементарных частиц*, 24.09.2022; <https://www.youtube.com/watch?v=QrMt31H-0DA>  
<https://shpenkov.com/pdf/Particles.pdf>

[9] Георгий П. Шпеньков, *О природе эфира*, 10-12-2020;

<https://www.youtube.com/watch?v=y2PMtPq9CF8>

<https://shpenkov.com/pdf/ether.pdf>

- [10] Георгий П. Шпеньков, Электрический заряд, 06.04.2018;  
<http://shpenkov.com/pdf/ECharge.pdf>  
<https://www.youtube.com/watch?v=ZkZLr8YtgUQ>
- [11] G. P. Shpenkov, *The Role of Electrons in Chemical Bonds Formations (In the Light of Shell-Nodal Atomic Model)*, MOLECULAR PHYSICS REPORTS 41, 89-103, (2005).
- [12] George P. Spenkov, *Binding energy of helium  $^4_2He$ , carbon  $^{12}_6C$ , deuterium  $^2_1H$ , and tritium  $^3_1H$  in view of the Shell-Nodal atomic model and Dynamic Model of elementary particles*, HADRONIC JOURNAL 43-1, 79-119 (2020); <http://hadronicpress.com/docs/HJ-43-1D.pdf>
- [13] George P. Shpenkov, *Scientific fiction: “Big Bang”; The nature of cosmic microwave background*, 07.01.2017;  
<https://www.youtube.com/watch?v=CcjbfieZavw>  
<http://shpenkov.com/pdf/BB.pdf>
- [14] Георгий П. Шпеньков, *Тёмная материя*, Часть 1, Субэлектронные частицы, 03-07-2018;  
<https://www.youtube.com/watch?v=aq0GdRsVbBs>  
<http://shpenkov.com/pdf/DarkMatter-1.pdf>
- [15] Георгий П. Шпеньков, *Тёмная материя*, Часть 2, Эфирный ветер, магнитные поля, природа тёмной материи, 18-07-2018;  
<https://www.youtube.com/watch?v=7cNCRSGoSXk>  
<http://shpenkov.com/pdf/DarkMatter-2.pdf>
- [16] Георгий П. Шпеньков, *Миф о спине электрона  $\hbar/2$ ; Ток и орбитальный магнитный момент электрона в атоме водорода*, 28.01.2017; <https://www.youtube.com/watch?v=39FR8mBFOgo>  
<https://shpenkov.com/pdf/OrbitalCurrent.pdf>  
 Часть 2. "Аномальный" магнитный момент и g-фактор электрона, 15.02.2017; [https://www.youtube.com/watch?v=SM\\_sqKLRQ0Y](https://www.youtube.com/watch?v=SM_sqKLRQ0Y)  
<https://shpenkov.com/pdf/VirtParticles.pdf>  
<https://shpenkov.com/pdf/TroubleElSpin.pdf>
- [17] Георгий П. Шпеньков, «Янтарно-магическое (“электромагнитное”) поле: поля-пространства движения-покоя», 17 07.2019 ; <https://www.youtube.com/watch?v=I8vFArk9rmI>  
<https://shpenkov.com/pdf/EM.pdf>
- [18] G. P. Shpenkov, *Derivation of the Proton's Magnetic Moment beyond QED and QCD Theories*, (2008);  
<https://shpenkov.com/pdf/ProtonMagMom.pdf>

[19] L. Kreidik and G. Shpenkov, *Atomic Structure of Matter-Space*, Geo. S., Bydgoszcz, 2001. Chapter 8 “*The physical metric; the units of dialectical physics and crucial faults of the modern system of units*”, pages 363-408;

<https://shpenkov.com/pdf/AtomicStructureChapter8.pdf>

[20] Георгий Шпеньков, *Обзор основных открытий теории Волновой Модели*, Geo.S., Bielsko-Biala (2022), 158 стр.;

<https://shpenkov.com/pdf/ReviewDiscoveries2022Shpenkov.pdf>

[21] G. P. Shpenkov, *Derivation of Neutron's Magnetic Moment on the Basis of Dynamic Model of Elementary Particles*, (2008);

<https://shpenkov.com/pdf/NeutronMagMom.pdf>

[22] Георгий П. Шпеньков, *Природа Гравитации (Открытие Волновой Модели): фундаментальная частота гравитационного поля, планетарные орбиты*, 14.03.2017; <https://shpenkov.com/yt>

<https://shpenkov.com/pdf/GravityNature.pdf>

Георгий П. Шпеньков

28.11.2022

<http://shpenkov.com/pdf/Electron.pdf>