Вычисление параметров электрона

Аннотация

Данная работа является продолжением и уточнением идей, изложенных в работах [1] и [2], в которых представлена структура электрона как вихревого кольца в эфире. В указанных работах аналитически получена формула для стационарного режима кольца, которая по структуре похожа на формулу де Бройля. Поэтому сделано предположение, что формула де Бройля на самом деле является уравнением стационарного режима вихревого кольца в эфире. В данной работе это предположение доказывается вычислением. Произведено вычисление момента импульса вихревой нити, который, согласно предположению, равен приведенной константе Планка, электрического заряда и других характеристик и параметров электрона.

Введение

Вначале следует вкратце изложить содержание работ [1], [2] и представленную в них структуру электрона как вихревого кольца в эфире. Более подробное изложение этих представлений изложено в указанных работах.

Во второй половине XIX века широкое распространение получила вихревая или кинетическая теория материи, согласно которой элементарные частицы являются вихрями в некоторой идеальной среде. Однако, обладая чрезвычайной философской привлекательностью, эта теория не смогла преодолеть принципиальные математические проблемы на пути построения согласованной теории материи в рамках принятой модели идеальной среды. Основными проблемами являются следующие:

- 1) Невозможность распространения колебаний в идеальной жидкости, описываемой уравнением Эйлера (называемой, для краткости, эйлеровой жидкостью).
- 2) Невозможность построения механических моделей электромагнитных явлений на основе модели эйлеровой жидкости.

В работе [1] показано, что корень этих трудностей лежит весьма глубоко и находится в области основных понятий и определений механики Ньютона вообще и теории идеальной жидкости в частности. Как представляется, найдены два источника заблуждений при построении вихревой (кинетической) теории материи XIX века:

- 1) Ошибочное представление о величине «время»;
- 2) Существование циркуляции поверхностных сил.

Представление о величине «время»

Кардинальной ошибкой кинетической теории материи при построении модели эфира является неправильное представление о величине «время». Согласно кинетической теории материи, Мироздание устроено механически, следовательно все величины и понятия физики, в конце концов, должны быть выражены в виде функций механических величин. Механическими величинами, полностью описывающими движение, являются энергия и импульс; к этим двум величина должна быть добавлена протяженность. В работе [1] введена гипотеза, что величины «время» на самом глубинном, низшем уровне движения материи не существует. Показано, что величина "время" является такой же субстанциональной величиной как понятия "теплород", "магнитные жидкости", понятия "электрическая заряженная материя в понимании Франклина" или "вещество в понимании Ньютона". В действительности, величина "время" возникает как вторичная величина, функция других, более фундаментальных физических величин. Введена гипотеза, что существует всезаполняющая континуальная среда (эфир), плотность массы которой в состоянии покоя равна нулю. В качестве фундаментальных величин приняты энергия и импульс бесконечно малой точки среды. Эти величины связаны линейной зависимостью:

$$\varepsilon = c \cdot q \,, \tag{B.1}$$

где ε,q - энергия и импульс точки среды.

Величина c в (В.1) имеет смысл скорости частиц среды. Однако в предлагаемой системе базовых величин нет аргумента «время», поэтому нет и понятия "скорость света" и величина c является просто коэффициентом пропорциональности в линейной зависимости (В.1). Измеряется этот коэффициент не в единицах $\frac{m}{c}$, а в единицах

фундаментальных величин $\frac{энергия}{umnvльc}$.

Получено динамическое уравнение данной среды:

$$-\overline{\nabla}p = \overline{\nabla}a^2 + 2(\overline{\nabla}\times\overline{a})\times\overline{a}, \qquad (B.2)$$

$$-\frac{1}{\rho_{_{U\!\Pi}}}\cdot\overline{\nabla}p = \frac{\partial\overline{v}}{\partial t} + \overline{\nabla}\left(\frac{v^2}{2}\right) + \left(\overline{\nabla}\times\overline{v}\right)\times\overline{v} \tag{В.3}$$

Для сравнения рядом записано уравнение Эйлера (В.3) идеальной жидкости при отсутствии объемных сил. Это сравнение показывает, во-первых, что предлагаемое уравнение эфира (В.2) проще, чем уравнение Эйлера; это согласуется с тезисом о том, что описание более низкой формы движения материи — эфира должно быть проще описания

реальных жидкостей. В противовес квантовой механике, в которой декларируется, что квантово-механическое описание богаче классического, в излагаемой концепции Мироздания утверждается, что при описании более низкой формы движения материи уравнения должны упрощаться. Во-вторых, в обоих уравнениях присутствуют похожие составляющие. Но имеется существенное отличие: в уравнении (В.2) отсутствует частная производная по времени. Однако уравнение справедливо и для стационарных, и для нестационарных режимов. В самом деле, аргументы движения — энергия и импульс — неявно присутствуют в правой части уравнения вне зависимости от того, стационарен ли процесс или не стационарен.

Квадрат модуля вектора \bar{a} равен плотности энергии ε

$$a_0^2 = \varepsilon = cq. ag{B.4}$$

Предполагается, что в отличие от сред, изучаемых традиционной гидродинамикой, эфир обладает свойством, которое названо "истинной сверхтекучестью". Это свойство означает, что если в одной точке пространства существуют движения, создаваемые, например, двумя различными источниками движения, то потоки эфира, создаваемые этими источниками, протекают друг сквозь друга. Следовательно, в данной точке пространства существует не один вектор \overline{a}_{Σ} , а два вектора \overline{a}_{1} и \overline{a}_{2} . Штрихи означают, что при наложении и взаимодействии полей векторы претерпевают некоторые изменения, деформируются. В общем случае, очевидно, в одной точке пространства может существовать бесконечное множество векторов \overline{a}_{i} , направления которых различны. Таким образом, в уравнении для суммарного вектора \overline{a}_{Σ}

$$-\overline{\nabla}p = \overline{\nabla}a_{\Sigma}^{2} + 2(\overline{\nabla}\times\overline{a}_{\Sigma})\times\overline{a}_{\Sigma}$$
(B.5)

понимается не векторная сумма векторов \overline{a}_i `, а множество

$$\overline{a}_{\Sigma} = \{\overline{a}_{i}^{\, \hat{}}\} \tag{B.6}$$

Вектор \overline{a} , описывающий движение в эфире, отчасти подобен вектору \overline{v} в уравнении Эйлера (В.3). Если движение потенциально (для потенциальной части вектора \overline{a} введем отдельное обозначение \overline{a}_0), то циркуляция вектора \overline{a}_0 по любому контуру, охватывающему вихревую нить, постоянна. По любому же контуру, не охватывающему вихревую нить, циркуляция равна нулю.

В центре, сердцевине вихря находится область разрыва потенциального течения; назовем эту область керном вихря. Эта область во многом подобна, однако не полностью аналогична кавитационной полости, существующей в центре вихря в жидкости эйлеровой модели. Отличием является то, что в керне вихря в эфире находится эфир при нулевом

давлении. Если в качестве контура, охватывающего вихревую нить, выбрать поверхность керна вихря, то получим уравнение связи между циркуляцией C, радиусом керна r_0 и давлением в эфире p_0 :

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} \tag{B.7}$$

На основе модели эфира как среды, не обладающей плотностью массы в состоянии покоя, можно дать объяснение генезиса массы, одного из основных понятий механики Ньютона. Плотность эфира в состоянии покоя равна нулю. При внесении в эфир энергии, то есть возникновении вихрей, возникает плотность массы ρ , связанная с плотностью энергии ε формулой Эйнштейна

$$\rho = \varepsilon / c^2. \tag{B.8}$$

Масса же какого-либо объекта, например, вихря в этой среде, является интегральной величиной:

$$m = \int_{\tau} \rho \cdot d\tau = \frac{1}{c^2} \int_{\tau} E \cdot d\tau , \qquad (B.9)$$

где τ - объем, в котором распространено движение от этого объекта.

Так же просто и наглядно в данной концепции может быть дано объяснение генезиса энергии взаимодействия объектов, в частности, величины «потенциальная энергия», являющейся, наряду с массой, одним из основных понятий механики Ньютона. Если существуют два вихревых образования в эфире, то при наложении их полей в каждой точке области взаимодействия образуется дополнительное давление, которое и объясняет генезис величины "энергия взаимодействия":

$$E_{IA} = 2\int_{\tau} a_1 \cdot a_2 \cdot \cos \alpha \cdot d\tau \tag{B.6}$$

Если движение потенциально, то эта энергия представляет собой потенциальную энергию взаимодействия двух объектов.

Таким же модельным, наглядным образом могут быть объяснены и другие величины и понятия механики Ньютона: сила взаимодействия, сила инерции. Следовательно, механика Ньютона является следствием всеобщей механики эфира, "вершиной айсберга" визуально ненаблюдаемых движений эфира.

В этом кратком Введении следует сказать несколько слов о возможности обнаружения эфира и о теории относительности. Рассмотрим вкратце вопрос обнаружения эфира. Первый вопрос, который встает перед теорией, использующей концепцию Картезианства, это вопрос о том, почему эфир не обнаружен прямым экспериментом. Краткий ответ на этот вопрос состоит в следующем. В представленной

модели эфира, плотность массы эфира в состоянии покоя, то есть, в вакууме равна нулю. Очевидно, никаким прямым экспериментом не может быть обнаружен объект, плотность массы которого равна нулю. С позиций механики Ньютона эфир такой модели даже не является объектом. Это объясняет безрезультатность попыток обнаружения так называемого «эфирного ветра». Обнаружить эфир можно, лишь приведя его в движение, то есть, внеся в эфир энергию. Но это будет уже не тот покоящийся эфир, который пытались обнаружить: согласно словесной формуле Картезианства, это будет вещество или поле. Таким образом, с позиций излагаемой теории, все существующие эксперименты, проводимые с целью детектирования эфира, являются некорректными, так как они разработаны в рамках представлений об эфире как о веществе в понимании Ньютона, то есть объекте, имеющем плотность массы. В этом контексте, теорию относительности следует рассматривать лишь как шаг в направлении полного отказа от величины "время", так как она отвергла понятие абсолютного времени Ньютона, но, тем не менее, оставила величину "время" в качестве аргумента движения, а надо было отвергнуть понятие времени как аргумента движения вообще.

Таким образом, синтезировано точное уравнение эфира (В.2), что выводит концепцию эфира из привлекательной философской гипотезы в разряд строгой научной теории. Дальнейшая работа состоит в анализе уравнения.

Существование циркуляции поверхностных сил

Однако, на основе только уравнения (В.2), без каких-то дополнительных идей и гипотез невозможно объяснить явления электромагнетизма. Вектор \overline{a}_0 , определенный соотношением (В4), всюду потенциален, а электромагнитные явления имеют вихревую природу. Такой идеей, последней каплей в построении теории электромагнетизма стало открытие так называемой «интегральной анизотропии», следствием которой является существование циркуляции поверхностных сил.

В совершенной жидкости давление на площадку не зависит от ориентации площадки, нормальные напряжения изотропны, тензор нормальных напряжений — шаровой. Поэтому циркуляция поверхностных сил по любому бесконечно малому контуру равна нулю. Однако, при наличии в жидкости вихрей среднее давление на конечную площадку, нормальную к оси вихря, меньше, чем на любую другую площадку такой же величины (это явление отмечено Максвеллом). Это свойство названо интегральной анизотропией. Вследствие этого явления возникает циркуляция поверхностных сил по контуру вихревого кольца.

Поступательная скорость вихревого кольца может быть представлена в виде двух слагаемых, которые можно назвать градиентной составляющей поступательной скорости и циркуляционной составляющей:

$$\overline{V}_{SUM} = \overline{V}_{GRAD} + \overline{V}_{CIRC} \tag{B.10}$$

Например в вихревой паре составляющая \overline{V}_{CIRC} отсутствует, так как отрезки вихрей прямолинейны и растягивающие силы компенсируют друг друга. Для циркуляционной составляющей поступательной скорости тонкого вихревого кольца получено соотношение

$$V_{CIRC} = \frac{G}{\rho_{E} \cdot \Gamma \cdot R_{R}}, \tag{B.11}$$

где величина G это поверхностная сила

$$G = \lim_{\sigma \to \infty} \int_{\sigma} (p_0 - p) \cdot d\sigma , \qquad (B.12)$$

а величины R_R, V_R, ρ_E, Γ - соответственно радиус кольца, поступательная скорость кольца, плотность эйлеровой жидкости и циркуляция вокруг оси вихря.

Если в соотношении (В.11) умножить числитель и знаменатель правой части на длину окружности кольца, то получим, что составляющая \overline{V}_{CIRC} может быть записана в виде функции циркуляции поверхностной силы G:

$$V_{CIRC} = \frac{1}{2\rho_{\scriptscriptstyle F}\Gamma} \frac{\oint \bar{G} \cdot d\bar{l}}{\pi R_{\scriptscriptstyle R}^2} \tag{B.13}$$

Наличие циркуляции поверхностных сил вносит изменения в основные теоремы теории идеальной жидкости. Появляется добавка к теореме Ампера, выражающей потенциал скоростей Π_A , создаваемый замкнутой вихревой нитью:

$$\overline{v} = -\frac{\Gamma}{4\pi} \overline{\nabla} \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma , \qquad (Amnep)$$

где $\overline{v} = \overline{\nabla} \Pi_{\scriptscriptstyle A}$.

С учетом существования циркуляции поверхностных сил теорема Ампера запишется так:

$$\overline{v} = -\frac{\Gamma}{4\pi} \overline{\nabla} \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \overline{V}_{R}. \tag{B.15}$$

Итак, сделаны всего две корректировки теории идеальной жидкости, однако следствия, полученные на основе двух этих корректировок, весьма многочисленны;

рассмотрим эти следствия. В применении к модели эфира теорема Ампера запишется в двух следующих формах:

$$\overline{a}_{R1} = -\frac{C}{4\pi} \overline{\nabla} \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \sqrt{\frac{\rho}{2}} \cdot \overline{V}_{R}, \tag{B.16}$$

$$\overline{a}_{R2} = -\frac{C}{4\pi} \overline{\nabla} \int_{\Sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) d\sigma + \overline{a}_{//EM}$$
(B.17)

Формы (В.16) и (В.17) выражают поля, создаваемые, соответственно, движущимся кольцом и кольцом, на поступательную скорость которого наложена связь. Это простейшие, физически возможные решения уравнения Лапласа для эфира с добавкой, вызванной интегральной анизотропией. Эта добавка обозначена как вектор $\overline{a}_{I/EM}$. Подстрочный индекс $_{EM}$ означает, что эта добавка ответственна за существование всех явлений электромагнетизма. Введена гипотеза, что вихревое кольцо в эфире и есть электрон. На основе формул (В.16)-(В.17) произведено построение механических моделей основных явлений электромагнетизма. Показано, что постоянный ток и электростатика являются двумя основными, принципиально различными режимами, в которые может быть поставлено вихревое кольцо. Все явления электромагнетизма обусловлены существованием добавки $\overline{a}_{I/EM}$.

Излагаемая теория дает механическую модель величины, которая фигурирует в субстанциональных теориях под наименованием «электрический заряд» e. Следует отметить, что в работах [1] и [2] представлена не совсем точная механическая модель свойства "электрический заряд электрона", поэтому рассмотрим уточненную модель этого свойства. При торможении кольца на поверхности тела (рис.1), кольцо не может выйти за пределы тела, хотя для распространения поля кольца преград не может существовать. Кинетическая энергия поступательного движения кольца вытекает из кольца; этот столбик кинетической энергии удерживается на диафрагме кольца избыточным давлением, создаваемым на диафрагме. "Электрический заряд e электрона" представляет собой поток вектора $\overline{a}_{I/EM}$ через диафрагму, то есть поверхностный интеграл:

$$e = \int_{\sigma} \overline{a}_{//EM} \cdot \overline{n} \cdot d\sigma = \int_{\sigma} \frac{V \cdot a_{z}}{c\sqrt{2}} \cdot d\sigma$$
 (B.18)

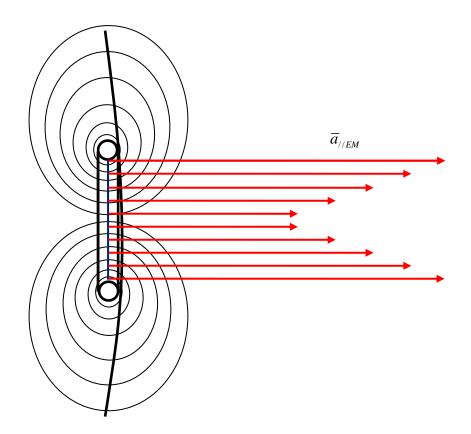


Рис.1. Изображение вихревого кольца в режиме электростатики. Кинетическая энергия поступательного движения вытекает из кольца. Этот столбик кинетической энергии удерживается на диафрагме кольца дополнительным давлением, создаваемым на диафрагме. Заряд электрона это поверхностный интеграл вектора $\overline{a}_{//EM}$ по поверхности диафрагмы

Посредством этого соотношения, субстанциональная величина e, имеющая в современной физике смысл "количества заряженной материи", сводится к механической величине, имеющей наглядную, модельную интерпретацию. "Электрический заряд e" это поток вектора $\overline{a}_{//EM}$, создаваемый одним вихревым кольцом. По аналогии с «механическим эквивалентом теплоты J» эта величина можно быть названа «механическим эквивалентом электричества». В экспериментах по измерению «электрического заряда e» электрона (например, опытах Милликена) происходит измерение именно мощности потока вектора $\overline{a}_{//EM}$.

Рассмотрим размерности этих величин. Размерность величины вектора $\overline{a}_{//}$, согласно определению (B.4):

$$[a] = \left[\sqrt{\varepsilon}\right] = \sqrt{\frac{ML^2}{L^3T^2}} = M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1}$$
(B.19)

Размерность мощности потока вектора \overline{a}_{ij} :

$$[a \cdot \sigma] = (M^{1/2}L^{-1/2}T^{-1})L^2 = M^{1/2}L^{3/2}T^{-1} = [e],$$

то есть, совпадает с размерностью величины e в естественной системе единиц.

Таким образом, явления «доквантового» электромагнетизма могут быть объяснены на основе представленной структуры электрона.

Представленная модель электрона также естественным образом объясняет явления, приведшие в 20-х годах XX века к появлению квантовой механики. Электрон — не материальная точка (как предполагает конвенциональная физика), а вихревое кольцо в эфире. Поэтому эксперименты, непонятные с позиций представлений об электроне как о материальной точке, легко объяснимы с позиций представлений об электроне как о вихревом кольце.

Для стационарного движения кольца в эйлеровой жидкости получена формула (В.11). Адаптация этой формулы для кольца в эфире (при малых, нерелятивистских значениях поступательной скорости) дает соотношение

$$R_R = \frac{K}{mV_R},\tag{B.20}$$

где K - момент импульса среды, вращающейся вокруг круговой оси вихря. Если положить $K \equiv \hbar \ , R_R = \frac{\lambda}{2\pi} \ ,$ то получаем формулу де Бройля:

$$\frac{\lambda}{2\pi} = \frac{\hbar}{m_e V} \,. \tag{B.21}$$

Таким образом, загадочная формула, полученная де Бройлем формально и не получившая в квантовой механике какой-либо внятной, реальной интерпретации, на самом деле является уравнением стационарного режима вихревого кольца в эфире.

Соотношение (В.20) имеет для изучения механики вихревого кольца такое же значение, как соотношение де Бройля (В.21) для квантовой механики; однако, в отличие от формулы де Бройля, формула (В.20) имеет наглядную, рациональную интерпретацию. На основе этой формулы объясняется множество экспериментов. В работе [1] на основе соотношения (В.20) произведено объяснение трех групп экспериментов, и, соответственно, трех качеств, свойств электрона:

- 1) Неопределенность положения электрона;
- 2) Эксперименты по измерению спина электрона
- 3) Энергетические соотношения при излучении

I Вычисление параметров электрона по первой модели

1. Общее представление о концепции вычисления параметров электрона

Согласно предлагаемой гипотезе, изложенной в работах [1] и [2], соотношение де Бройля (В.21), полученное эвристическим путем, на самом деле является уравнением стационарного движения вихревого кольца в эфире:

$$R = \frac{\hbar}{m_e V} \tag{1.1}$$

где $\hbar=1,0545887\cdot 10^{-34}\,\mathrm{J\cdot s}$ - приведенная константа Планка; $m_e=9,109534\cdot 10^{-31}kg$ - масса электрона; $R\equiv R_R$ - радиус вихревого кольца; $V\equiv V_R$ - поступательная скорость кольца.

Все величины, входящие в соотношение (1.1), экспериментально известны. Но модель электрона как вихревого кольца в эфире дает возможность и теоретического вычисления этих величин. В дальнейшем изложении произведено вычисление величин, входящих в соотношение (1.1). Произведено также вычисление электрического заряда электрона согласно формуле (B.18). Экспериментально известное значение заряда электрона: $e = 4,803242 \cdot 10^{-10} \, g^{1/2} cm^{3/2} s^{-1} (statcoul)$.

Составляем набор уравнений для определения параметров электрона. Имеется соотношение (В.9) для вычисления массы электрона, соотношение (В.21) для вычисления момента импульса среды, вращающейся вокруг круговой оси вихря, уравнение связи между циркуляцией C, радиусом керна r_0 и давлением в эфире p_0 (В.7), а также соотношение (В.18) для вычисления заряда. Выпишем эти четыре зависимости еще раз и пронумеруем их соответственно как зависимости (1.I), (1.II), (1.III), (1.IV):

$$m_e = E/c^2 \tag{1.I}$$

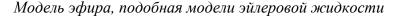
$$K \equiv \hbar = \int_{\tau} \left| (\bar{\eta} - \bar{\eta}') \times \bar{q} \right| \cdot d\tau , \qquad (1.II)$$

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} \tag{1.III}$$

$$e = \int_{\sigma} \overline{V} \sqrt{\rho/2} \cdot \overline{n} \cdot d\sigma = \int_{\sigma} V \sqrt{\varepsilon/c^2} \cdot d\sigma = \int_{\sigma} \frac{V}{c\sqrt{2}} \sqrt{a_r^2 + a_z^2} \cdot d\sigma$$
 (1.IV)

Данные соотношения являются общими соотношениями, они справедливы для любой модели идеальной среды, на основе которой может производиться вычисление. Однако при выборе конкретной модели могут возникать расхождения в вычислениях по разным моделям. В данной работе вычисление производилось на основе двух моделей

идеальной среды: 1) модель эфира, подобная модели эйлеровой жидкости; 2) модель эфира как среды, обладающей свойством "истинной сверхтекучести".



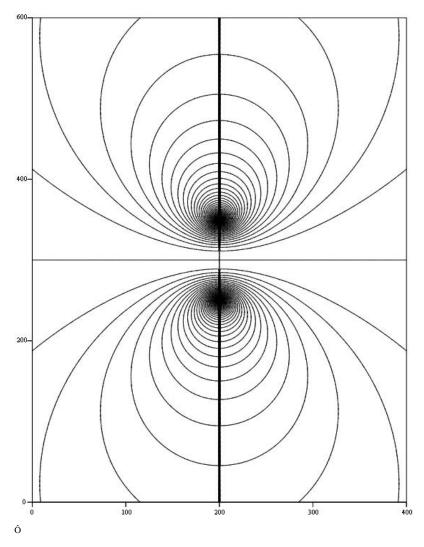


Рис.2. Изображение поля вихревого кольца в идеальной жидкости эйлеровой модели, полученное с помощью программы MathCAD

Итак, электрон представляет собой вихревое кольцо в эфире, то есть конструкцию, приблизительно подобную картине вихревого кольца в идеальной жидкости, подчиняющейся уравнению Эйлера. Данное изображение представлено на рис. 2; оно получено с помощью программы MathCAD на основе точных методов, разработанных для расчета течений такой среды. Изображение "приблизительно подобно", так как, вследствие свойства истинной сверхтекучести, действительное поле кольца в эфире несколько отличается от изображенного на рис.2 поля кольца в эйлеровой жидкости. В дальнейшем изложении представлено вычисление параметров электрона для такой модели электрона. Эти вычисления являются точными, погрешность этих вычислений может быть

практически сведена к нулю посредством более тщательных вычислений. Однако в результате оказывается, что вычисленные значения параметров электрона довольно значительно отличаются от их экспериментально известных значений; например, вычисленные значения заряда электрона *е* приблизительно на порядок превышают экспериментально известные величины *е*. И в рамках этой модели согласование, соответствие между вычисляемыми величинами не может быть достигнуто, поэтому необходима коррекция этих вычислений на основе уточненной модели кольца.

Модель эфира как среды, обладающей свойством "истинной сверхтекучести".

Хотя вычисления по модели, изображенной на рис. 2 и являются точными, однако не точна, не совсем соответствует действительности сама модель вихревого кольца. Отличие изображения кольца в эфире от изображения кольца в эйлеровой жидкости обусловлено явлением "истинной сверхтекучести", вследствие которого движение в эфире является полидвижением в отличие от монодвижения, существующего в эйлеровой жидкости [смотри (В.6)]. Вследствие свойства истинной сверхтекучести потоки эфира, создаваемые бесконечно большим множеством всех бесконечно малых элементов вихревого кольца в каждой точке пространства, протекают друг сквозь друга.

Более правильное представление о действительной картине поля вихревого кольца в эфире дает рисунок 3. На этом рисунке показано, что линии тока эфира, создаваемые двумя противоположными элементами вихревого кольца, протекают друг сквозь друга. Однако это изображение является упрощенным, оно не дает полной картины поля вихревого кольца в эфире, поэтому оно названо "эскизным изображением".

Соответственно этим двум изображениям вихревого кольца в эфире, вычисление параметров электрона будет производиться в два этапа: 1) вычисление по первой модели, которое можно назвать первой ступенью приближения для точного вычисления; 2) коррекция вычислений с учетом явления истинной сверхтекучести. Но если в первом случае существуют точные методы расчета течений в идеальной жидкости эйлеровой модели, то для расчета течений эфира по второй модели точных методов пока еще не существует. Вычисления по второй модели основаны на некоторых эвристических допущениях, строгих математических доказательств которых пока не найдено. Поэтому второй этап, по-видимому, нельзя назвать точным вычислением, а можно назвать лишь иллюстрацией того, что точное решение существует.

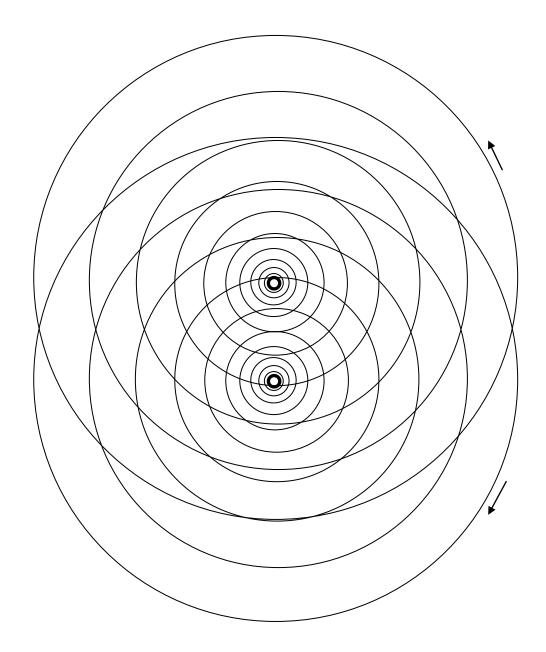


Рис. 3. Эскизное, то есть несколько упрощенное изображение вихревого кольца в эфире. Потоки эфира, создаваемые противоположными элементами кольца, протекают друг сквозь друга. На этом изображении не показаны, во-первых, деформации полей элементов кольца; во-вторых, в сечении кольца плоскостью существуют векторы, не лежащие в плоскости рисунка

2. Программа вычисления по первой модели и пояснения к ней

Итак, начинаем вычисление параметров электрона по первой модели, то есть как вихревого кольца, поле которого подобно полю кольца в эйлеровой жидкости. Чтобы произвести вычисление величин, входящих в набор уравнений (1.I) - (1.IV), необходимо общие выражения для этих величин преобразовать в конкретные вычислительные формы. Считая величины m_e , $K \equiv \hbar$ известными, вычисляем величины C, r_0 , p_0 . Для этого составляем систему из трех уравнений (1.I), (1.III) с тремя неизвестными

величинами C, r_0 , p_0 . Затем подставляем эти величины в формулу для вычисления заряда (1.IV), которая не связана с уравнением (1.1).

Вектор \overline{a} , описывающий движение эфира, подобен вектору скорости \overline{v} частиц эйлеровой жидкости, поэтому для исследования поля вектора \overline{a} могут быть использованы методы, разработанные гидродинамикой эйлеровой жидкости. В частности, поле вектора \overline{a} , создаваемое вихревым кольцом в эфире, подобно полю вектора \overline{v} , создаваемого вихревым кольцом в эйлеровой жидкости.

Потенциал поля вихревого кольца можно вычислить как суммарный потенциал поля диполей, распределенных по поверхности, стягивающей вихревое кольцо:

$$\Phi = -\frac{C}{4\pi} \int_{\sigma} \frac{\partial}{\partial n} \left(\frac{1}{r} \right) \cdot d\sigma , \qquad (2.1)$$

где n - нормаль к плоскости соответствующего диполя; C - мощность диполя.

Так как вихревое кольцо представляет собой трехмерное течение, в котором имеется ось симметрии, то для описания поля требуется не три, а две координаты. Следовательно, в данном случае можно ввести функцию тока ψ . Выбирая цилиндрическую систему координат r, φ, z таким образом, что ось z параллельна оси симметрии кольца, можно получить выражение для функции тока $\psi(r,z)$ [3, том 6, стр.300]

$$\psi = \frac{C}{2\pi} (R_1 + R_2) [F_1(\lambda) - E_1(\lambda)], \qquad (2.2)$$

где величина C приобретает смысл циркуляции вокруг оси вихря; $R_{\rm l}$, $R_{\rm 2}$, соответственно, наименьшее и наибольшее расстояния от рассматриваемой точки до оси вихря:

$$R_{1}(r,z) = \sqrt{(z-z')^{2} + (r-r')^{2}}$$

$$R_{2}(r,z) = \sqrt{(z-z')^{2} + (r+r')^{2}}$$

$$\lambda(r,z) = \frac{R_{2}(r,z) - R_{1}(r,z)}{R_{2}(r,z) + R_{1}(r,z)}$$

$$\theta(r,z) = \arcsin \lambda(r,z)$$

F(r,z) и E(r,z) - полные эллиптические интегралы 1-го и 2-го рода, соответственно:

$$F(r,z) = \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sqrt{1-\sin^2\theta(r,z)\cdot\sin^2\phi}} d\phi$$

$$E(r,z) = \int_{0}^{\pi/2} \sqrt{1 - \sin^2 \theta(r,z) \cdot \sin^2 \phi} \cdot d\phi$$

Компоненты вектора \bar{a} по осям r и z выражаются следующим образом:

$$a_z = -\frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial r} \tag{2.3}$$

$$a_r = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial z} \tag{2.4}$$

Изображение поля вихревого кольца, полученное с помощью программы MathCAD приведено на рис. 2. Значение циркуляции C выбрано равным единице.

В эйлеровой жидкости, используемой в XIX веке в качестве модели эфира, циркуляция Γ вокруг оси вихря, существующего в этой идеальной жидкости, является постоянной величиной: $\Gamma = const$. Предполагается, что в предлагаемой модели эфира, величина циркуляции C для какого-либо определенного вихря, существующего в эфире, так же является постоянной величиной: C = const. Величина давления p_0 постоянна для всех вихрей, поэтому, согласно соотношению (1.III), для определенного вихря, существующего в эфире, постоянной величиной будет и радиус керна r_0 . Так как давление p_0 является мировой константой, то определение этой величины представляет собой очень большую ценность. Величина p_0 , наряду с величиной c, является одним из основных параметров эфира, одной из самых фундаментальных констант Мироздания.

Как видно из выражения (2.2), для получения функции тока $\psi(r,z)$ и описания поля вектора \overline{a} возникает необходимость определения циркуляции C вокруг оси вихря. Для определения величины C рассмотрим соотношение (1.III) между циркуляцией C, давлением на бесконечности p_0 и радиусом керна вихря r_0 .

В современной физике отсутствует интерпретация электрона как вихря в эфире, поэтому отсутствуют такие понятия как давление в эфире, циркуляция вокруг вихревой нити вихревого кольца-электрона, радиус керна вихревой нити электрона. Однако в конвенциональной физике существуют величины, по смыслу подобные перечисленным величинам, входящим в соотношение (1.III), но имеющие в современной физике совершенно иной смысл. Определим смысл величин, входящих в эту формулу.

Для циркуляции C в современной физике не существует каких-либо аналогий, так как не существует модели электрона как вихревого кольца в эфире, однако для величин p_0 и r_0 в современной физике существуют некоторые величины, по которым можно сделать оценки величин p_0 и r_0 .

В современной официальной теоретической физике не существует понятия «давление в эфире»; это понятие существует лишь в альтернативных физических теориях. Например, автор одной из концепций эфира В.А. Ацюковский приводит величину давления в эфире в свободном пространстве: $p_0 = 1, 3 \cdot 10^{36} \, H \, / \, m^2 \, [\mathrm{Л.~8,~crp.~85}]$. Согласно концепции этого автора, давления в эфире различны в свободном пространстве и в околоземном пространстве.

В излагаемой концепции, давление p_0 является единой мировой величиной. Величину давления p_0 можно оценить по другим, экспериментально известным величинам. Основным входным параметром для такой оценки является так называемая «плотность ядерного вещества ρ_{NUC} ». Согласно современным теоретическим представлениям, почти вся масса тяжелых частиц (адронов) сосредоточена в некотором малом объеме (концепция Резерфорда). Радиус этого сферического объема принимается приблизительно равным радиусу действия ядерных сил, то есть величине $1Fermi=10^{-13}cm=10^{-15}m$. Разделив массу адрона, например, протона на предполагаемый объем τ_{NUC} , занимаемый протоном, получаем оценочную величину плотности ядерного вещества ρ'_{NUC} :

$$\rho_{NUC}^{/} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} kg}{(4/3) \cdot \pi \cdot (10^{-15})^3 m^3} = 3,99 \cdot 10^{17} kg / m^3$$

В соответствии с этим, согласно современным представлениям [4, стр. 55], плотность ядерного вещества $\rho_{\scriptscriptstyle NUC}$ есть величина порядка

$$\rho_{NUC} \sim 10^{14} \, g \, / \, cm^3 = 10^{17} \, kg \, / \, m^3 \tag{2.5}$$

Плотность ядерной энергии $\rho_{NUC} \cdot c^2$, вычисленная на основе оценки (2.5) :

$$\rho_{NUC} \cdot c^2 = 10^{17} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 0.9 \cdot 10^{34} Pa \sim 10^{34} Pa$$
 (2.6)

Концепция Резерфорда явно несостоятельна и не выдерживает самой легкой критики. Безотносительно к представлениям о структуре элементарных частиц, представление о том, что почти вся масса-энергия частиц сосредоточена в пределах шарика радиуса 1 несостоятельно. Не подлежит сомнению, что вокруг любой частицы существуют мощные поля, обладающие плотностью энергии, а значит и плотностью массы. Поэтому масса-энергия частиц распределена в гораздо большем объеме, следовательно, максимальная плотность энергии должна быть намного ниже.

Интерпретация, принятая в излагаемой концепции, предполагает, что в центре вихря имеется область малого радиуса r_0 (керн вихря), движение в которой отсутствует;

давление в этой области равно нулю. Причина образования этой области аналогична причине возникновения кавитационной полости в сжимаемых жидкостях, например, в воде. В таких жидкостях, при уменьшении давления происходит разрыв сплошности течения и образование кавитационной полости, в которой находятся пары жидкости при низком давлении.

По этой же причине и в эфире возникает область нулевого давления (керн вихря). В области циркуляционного движения эфира, при приближении к центру вихря плотность энергии возрастает; возрастают и центробежные силы, уменьшающие давление в эфире. При давлении, равном нулю, происходит разрыв области движения, образуется область нулевого давления. Однако в эфире эта область не является, как в сжимаемых жидкостях, кавитационной полостью: внутри этой области не образуется пустота. Так как эфир несжимаем, то область нулевого давления заполнена эфиром, находящимся в покое при нулевом давлении. Таким образом, на границе области нулевого давления сосуществуют область отсутствия движения, и область очень интенсивного движения с гигантской плотностью энергии. Вязкость эфира в точности равна нулю; только при нулевой вязкости возможно такое сосуществование.

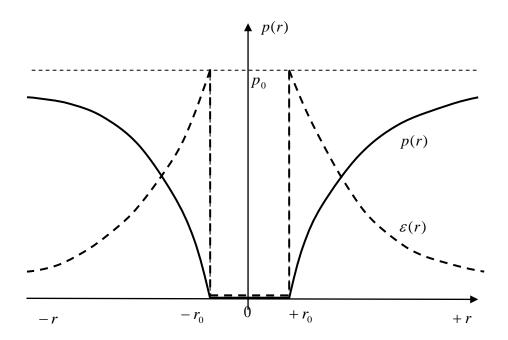


Рис. 4. График зависимостей плотности энергии $\varepsilon(r)$ и давления p(r) в линейном вихре в эфире от расстояния от оси вихря. В области нулевого давления (области керна) и плотность энергии, и давление равны нулю.

На рис. 4 представлены зависимости давления p(r) и плотности энергии $\varepsilon(r)$ в линейном вихре как функции расстояния r от оси вихря. Внутри области нулевого давления (области керна вихря) и плотность энергии, и давление равны нулю.

Зависимость $p=p_0-\varepsilon$, справедливая для потенциального движения, в области керна не соблюдается. В вихревом кольце область керна представляет собой тонкое кольцо, тороид очень малого поперечного сечения. Масса-энергия любой частицы распределена в гораздо большем объеме, чем объем шарика радиуса 1Fermi, принятый современной физикой. Поэтому, очевидно, максимальная плотность энергии ε_{\max} , и численно равное максимальной плотности энергии давление p_0 должно иметь значение меньше, чем плотность ядерной энергии $\rho_{NUC} \cdot c^2$, вычисленная на основе оценки (2.6). В дальнейшем произведена оценка параметров электрона и получено, что вероятное значение максимальной плотности энергии и максимального давления находятся в районе $p_0 \sim 10^{29} Pa$, то есть на пять порядков меньше, чем значение (2.6), вычисленное на основе концепции Резерфорда.

Радиус керна вихря r_0 и является тем "радиусом электрона", который оценивается, измеряется в экспериментах по измерению размеров электрона. Столкновение вихревого кольца с соседними объектами, например зондирующими снарядами, происходит в любой из точек окружности вихревого кольца, на границе потенциального течения и керна вихря. Поэтому при всех измерениях размеров электрона происходит измерение радиуса керна вихря r_0 . Согласно этим экспериментам, значение размера электрона находится в районе $\sim 10^{-16} cm$. В последующем изложении произведено вычисление этой величины и получено значение, весьма близкое к этому экспериментально известному значению.

Определим значения радиусов и поступательных скоростей колец, для которых справедливы нижеследующие вычисления. На основе формулы (1.1) получим формулу для вычисления радиуса кольца в зависимости от энергии вихревого кольца-электрона при низких, нерелятивистских значениях энергии электрона:

$$R_{R} = \frac{\hbar}{m_{e} V_{R}} = \left| V_{R} = \sqrt{2E_{//}/m} \right| = \frac{\hbar}{m_{e} \sqrt{2E_{//}/m_{e}}} = \frac{\hbar}{\sqrt{2m_{e} E_{//}}}$$
(2.7)

Верхняя энергетическая граница применимости формулы (1.1) обусловлена тем, что при больших скоростях энергия поступательного движения вихревого кольца становится сравнимой с энергией покоя кольца. Формула (1.1) при этом становится неприменимой, так как при ее выводе использовалось допущение $V_R << c$. Выберем значение этой верхней энергетической границы. Для этого определим энергию поступательного движения для кольца радиуса $R = 10^{-12} m$

$$E_{//} = \frac{(1,05 \cdot 10^{-34})^2}{2 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} (10^{-12})^2} = 6,06 \cdot 10^{-15} J = 3,79 \cdot 10^4 eV$$
 (2.8)

Это составляет $\frac{E_{//}}{m_e c^2} = \frac{37.9 \cdot 10^3}{511 \cdot 10^3} \cdot 100\% = 7,4\%$ от энергии покоя $m_e c^2$ электрона, то

есть довольно небольшую часть массы-энергии электрона. Уровень точности вычислений, приводимых в дальнейшем изложении, невысок, поэтому в качестве верхней энергетической границы (следовательно, нижней границы радиуса кольца) применимости формулы (1.1) можно взять $R_{\min} = 10^{-12} m$.

При уменьшении энергии поступательного движения вихревого кольца, радиус кольца увеличивается и при стремлении энергии к нулю радиус неограниченно возрастает. Поэтому при уменьшении энергии электрона теоретически радиус вихревого кольца может расти до бесконечности. Таким образом, нижеследующие вычисления справедливы для колец, радиусы которых находятся в следующем диапазоне:

$$\infty > R_R > R_{\min} = 10^{-12} m \tag{2.9}$$

Такой диапазон радиусов колец соответствует следующим скоростям поступательного движения:

$$0 < V_R < V_{\text{max}} = 1,15 \cdot 10^8 \, \frac{m}{s} \tag{2.10}$$

При увеличении же энергии поступательного движения кольца, во-первых при некоторых значениях радиуса энергия поступательного движения становится сравнимой с массой-энергией электрона. При дальнейшем увеличении энергии и уменьшении радиуса вихревого кольца этот радиус стремится к предельному значению. Если подставить в соотношение (1.1) (без какой-либо адаптации этого соотношения) вместо скорости V_R скорость света $c:V_R=c$, то получим:

$$\lim_{V_R \to c} R_R = \frac{\hbar}{m_e c} = \frac{\Lambda}{2\pi} = 3.9 \cdot 10^{-11} cm \tag{2.11}$$

Это приведенная комптоновская длина волны.

Неисследованным остается следующий диапазон поступательных скоростей кольца:

$$1,15 \cdot 10^8 \frac{m}{s} = V_{\text{max}} < V_R < c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}, \tag{2.12}$$

так как для этого диапазона неприменимо соотношение (1.1).

При вычислениях по этой модели этом считаем, что величины m_e , $K \equiv \hbar$ это константы. Вычисление величин C, r_0, p_0 . производим для каждой отдельной точки, поэтому вычисленные значения величин C, r_0, p_0 будут изменяться от точки к точке.

Каждую точку вычисления можно характеризовать как радиусом кольца R_R , так и скоростью поступательного движения кольца V_R . Радиус кольца R_R для электрона определенной энергии определяем с помощью соотношения (2.7).

Вначале преобразуем соотношения (1.I), (1.II) в конкретные вычислительные формы; зависимость (1.III) уже готова к вычислениям. Дальнейшая конкретная программа вычислений может быть разработана на основе этих конкретных вычислительных форм.

3. Создание методики для вычисления массы-энергии электрона

Для того, чтобы вычислить массу-энергию электрона, надо вычислить кинетическую энергию $E_{kin}=E=m_ec^2$ потенциального движения эфира, находящегося в циркуляционном движении вокруг окружности кольца как замкнутой вихревой нити:

$$E = \int_{\varepsilon} \varepsilon \cdot d\tau = \int_{\varepsilon} a^2 d\tau \,, \tag{3.1}$$

где au - объем, в котором происходит потенциальное движение; arepsilon - плотность энергии; $a=\sqrt{arepsilon}$ - модуль вектора движения.

Отсюда масса электрона равна

$$m_e = E/c^2 = \frac{1}{c^2} \int_{\tau} a^2 d\tau$$
 (3.2)

Движение потенциально, поэтому для вычисления суммарной энергии E может быть применена теорема Грина, с помощью которой интеграл по объему преобразуется в более простой интеграл по поверхности, ограничивающей объем движения. В применении к вычислению кинетической энергии эйлеровой жидкости теорема Грина формулируется следующим образом. Кинетическая энергия эйлеровой жидкости равна:

$$W_{KIN} = \rho / 2 \int_{\tau} v^2 d\tau = \rho / 2 \int_{\tau} (\nabla \varphi)^2 d\tau = \rho / 2 \int_{\sigma} \varphi \frac{\partial \varphi}{\partial n} d\sigma$$
 (3.3)

где $\overline{v}=\overline{\nabla}\varphi$. \overline{v} - скорость частиц жидкости; φ - потенциал; \overline{n} - нормаль к поверхности.

В применении к эфиру плотность энергии $\varepsilon=a^2$. Вектор \overline{a} имеет потенциал Φ $\overline{a}=\overline{\nabla}\Phi$.

Масса электрона равна:

$$m_e = E/c^2 = \frac{1}{c^2} \int_{\sigma} \Phi \frac{\partial \Phi}{\partial n} d\sigma \tag{3.4}$$

где Φ и $\partial \Phi / \partial n$, соответственно, значения потенциала и нормальной производной потенциала на поверхности σ .

Определим поверхности σ , ограничивающие объем движения, создаваемого вихревым кольцом. В качестве внешней поверхности выбираем бесконечно удаленную поверхность; интеграл по этой поверхности равен нулю.

Внутренняя поверхность изображена на рисунке 5.

Объем движения, создаваемый вихревым кольцом, является неодносвязным объемом. Чтобы сделать его односвязным, проводится разделяющая поверхность, которая представляет собой диафрагму, перекрывающую створ кольца. Потенциал терпит разрыв на этой диафрагме. На правой стороне диафрагмы $\Phi^{(1)} = -C/2$, на левой стороне $\Phi^{(2)} = C/2$. При этом разные стороны диафрагмы представляют собой две разные стороны внутренней поверхности.

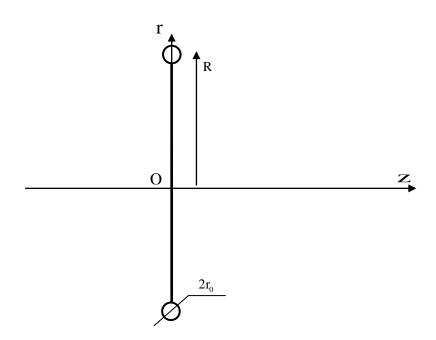


Рис. 5. Разрез вихревого кольца меридиональной плоскостью. Окружности изображают разрезы внутренности вихревой нити – керны вихря. Отрезок прямой, соединяющей эти окружности – разделяющая диафрагма.

Замечаем, что нормальная производная потенциала $\partial \Phi / \partial n$ на окружностях кернов вихря равна нулю, так как здесь вектор \overline{a} имеет только тангенциальную составляющую. Поэтому требуется вычислить поверхностный интеграл от произведения величин Φ и $\partial \Phi / \partial n$ на поверхности диафрагмы. Значения потенциала Φ на этих поверхностях известны, остается вычислить нормальную производную потенциала на поверхности диафрагмы:

$$a_n = \partial \Phi / \partial n \tag{3.5}$$

На диафрагме величина нормальной производной a_n потенциала равна компоненте a_z вектора \overline{a} , направленной вдоль оси z:

$$a_n = a_z = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial r} \tag{3.6}$$

Кинетическая энергия $E_{kin} \equiv E$ эфира, находящегося в потенциальном движении, определится следующим образом:

$$E = -\frac{C}{2} \int_{0}^{R_{R}-r_{0}} a_{z}(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr - \frac{C}{2} \int_{0}^{R_{R}-r_{0}} a_{z}(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr = -C \int_{0}^{R_{R}-r_{0}} a_{z}(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr$$
 (3.7)

То есть, надо определить поток $I_{\Sigma}(R-r_0)$ вектора \bar{a} через диафрагму

$$I_{\Sigma}(R - r_0) = \int_{0}^{R_R - r_0} a_z(r, 0) \cdot 2\pi r \cdot dr, \qquad (3.8)$$

а затем умножить величину этого потока на циркуляцию C (с соответствующими знаками).

Для вычисления потока используем программу MathCAD. Однако в интеграле (3.8) не определен верхний предел интегрирования, в который входит неизвестная величина r_0 . Кроме того, даже если значение r_0 было бы известно, при значениях радиуса r, примыкающих к керну вихря, разность R-r становится очень малой; программа MathCAD уже неспособна вычислить значения потока I_{Σ} . Предполагаемые значения радиуса кавитационной полости, предположительно не превышают значений $r_0 < 10^{-16} m$, то есть, на несколько порядков меньше радиуса кольца R. Однако значения компоненты a_z при этих значениях радиуса очень велики, поэтому, если не учитывать поток через это малое сечение, можно потерять значительную часть потока.

Для того, чтобы обойти эти трудности, применим метод «склейки» двух методов вычисления. Суммарный поток $I_{\Sigma}(R-r_0)$ вычисляем как сумму компьютерного $I_{\Sigma}(r_f)$ и аналитического $\Delta I_{\Sigma}(r_f)$ вычислений:

$$I_{\Sigma}(R - r_0) = \int_{0}^{R - r_0} a_z \cdot 2\pi r \cdot dr = \int_{0}^{r_f} a_z \cdot 2\pi r \cdot dr + \int_{r_e}^{r_0} a_z \cdot 2\pi r \cdot dr = I_{\Sigma}(r_f) + \Delta I_{\Sigma}(r_f)$$
 (3.9)

Вначале с помощью программы MathCAD вычисляем интеграл $I_{\Sigma}(r_f)$ от нуля до точки склейки $r=r_f$, то есть до значения радиуса r , при котором значения проекции a_z , вычисленные компьютерным и аналитическим методами становятся достаточно близки. Оставшуюся часть, добавку $\Delta I_{\Sigma}(r_f)$ можно вычислить аналитически.

Для аналитического вычисления добавки $\Delta I_{\Sigma}(r_f)$ поступаем следующим образом. Вычисляем значения модуля вектора \overline{a} по формуле, справедливой для линейного вихря. Расстояние от оси вихря равно R-r, поэтому компонента a_{ε} равна:

$$a_{\tau}(r) = C/2\pi(R-r)$$

Значения $r = r_f$ близки к величине r = R; пусть

$$r_f = (1 - 10^{-n})R$$
, (3.10)

где n - неизвестное число, которое будет определено позднее.

Добавка $\Delta I_{\Sigma}(r_{\scriptscriptstyle f})$ равна

$$\Delta I_{\Sigma}(r_f) = \int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} a_z(r) \cdot 2\pi r \cdot dr = \int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} \frac{C}{2\pi (R-r)} \cdot 2\pi r \cdot dr = C \int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} \frac{r \cdot dr}{(R-r)}$$
(3.11)

Преобразуем этот интеграл

$$C\int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} \frac{r \cdot dr}{(R-r)} = -C\int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} \frac{R-r-R}{(R-r)} \cdot dr = -C\int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} dr + RC\int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} \frac{dr}{(R-r)}$$

Очевидно, первый интеграл в правой части очень мал:

$$-C \int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} dr = -C(R-r_0-R+R\cdot 10^{-n}) = C(r_0-10^{-n}R) \approx 0$$

Второй интеграл равен:

$$RC\int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} \frac{dr}{(R-r)} = -RC\int_{(1-10^{-n})R}^{R-r_0} \frac{d(R-r)}{(R-r)} = -RC \cdot \ln(R-r)\Big|_{10^{-n}R}^{r_0} = RC \cdot \ln\frac{10^{-n}R}{r_0}.$$

Суммарный поток вектора \bar{a} через диафрагму равен:

$$I_{\Sigma}(R - r_0) = I_{\Sigma}(r_f) + \Delta I_{\Sigma}(r_f) = I_{\Sigma}(r_f) + RC \cdot \ln \frac{10^{-n} R}{r_0}$$
(3.12)

Теперь надо определить точку склейки, то есть, значение $r=r_f$. Для этого определим значение компоненты a_z в нескольких точках двумя различными способами: 1) с помощью программы MathCAD, считая циркуляцию C и радиус R равными единице; 2) аналитически $a_z=1/2\pi(R-r)$

1)
$$r = 0.9R$$
; MathCAD: $a_z = 1.963$;

аналитически:
$$a_z = \frac{1}{2\pi(1-0.9)} = 1,592$$

2) r = 0.99R; MathCAD: $a_z = 16.45$;

аналитически:
$$a_z = \frac{1}{2\pi \cdot 0.01} = 15,92$$

3) r = 0.999R; MathCAD: $a_z = 159.871$;

аналитически:
$$a_z = \frac{1}{2\pi \cdot 0.001} = 159,235$$
.

При радиусе r = 0,999R значения компоненты a_z , вычисленные разными методами, уже достаточно близки, поэтому выбираем

$$r_f = 0.999R = (1-10^{-3})R$$
, то есть $n = 3$. (3.13)

Кинетическая энергия потенциального движения среды E_{kin} в вихревом кольце:

$$E_{kin} = C \cdot \left[I_{\Sigma}(R - r_0) \right] = C \left[I_{\Sigma}(r_f) + \Delta I_{\Sigma}(r_f) \right] = C \left[I_{\Sigma}(r_f) + RC \cdot \ln \frac{10^{-3}R}{r_0} \right]$$
(3.14)

Вычислим с помощью программы MathCAD интеграл $I_{\Sigma}(r_f)$. Вычисления производим в системе СИ. При вычислении используем значения: R=1m; $C=1kg^{1/2}m^{1/2}s^{-1}$. Значение радиуса керна r_0 неизвестно, однако в данном случае в программу вычисления подставляем значение r_0 , наименьшее из всех оценочных значений, значение интеграла не зависит от r_0 (в действительности, значение r_0 подставлено после окончательных вычислений и произведен полный пересчет).

Методика вычислений

Составляем программу для MathCAD:

$$\mathbf{r} = 1m$$

$$\mathbf{z} = 0$$

$$\kappa = 1kg^{1/2}m^{1/2}s^{-1}$$

$$r_0 = 10^{-18}m$$

$$R_1(r,z) = \sqrt{(z-z^*)^2 + (r-r^*)^2}$$

$$R_2(r,z) = \sqrt{(z-z^*)^2 + (r+r^*)^2}$$

$$\lambda(r,z) = \frac{R_2(r,z) - R_1(r,z)}{R_2(r,z) + R_1(r,z)}$$

$$\theta(r,z) = \arcsin \lambda(r,z)$$

$$F(r,z) = \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sqrt{1-\sin^2\theta(r,z)\cdot\sin^2\phi}} d\phi$$

$$E(r,z) = \int_{0}^{\pi/2} \sqrt{1 - \sin^{2}\theta(r,z) \cdot \sin^{2}\phi} \cdot d\phi$$

$$\psi(r,z) = -\frac{\kappa}{2\pi} [R_{1}(r,z) + R_{2}(r,z)] \cdot [F(r,z) - E(r,z)]$$

$$a_{z}(r,z) = -\frac{1}{r} \frac{\partial \psi(r,z)}{\partial r}$$

$$a_{r}(r,z) = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi(r,z)}{\partial z}$$

$$I_{\Sigma}(r_{f}) = \int_{0}^{(1-10^{-3})R} a_{z} \cdot 2\pi r \cdot dr = \int_{0}^{0.999R} \left(-\frac{1}{r} \frac{\partial \psi(r,z)}{\partial r} \right) \cdot 2\pi r \cdot dr = -6.944RC \left[kg^{1/2}m^{3/2}s^{-1} \right]$$
(3.15)

Вычисляемый интеграл пропорционален величине RC, поэтому значение интеграла, вычисленное при таких R и C, умножаем на RC. Программа вычисления представлена в файле "Листинги вычислений". Листинг 1. Вычисление массы. Пояснения к обозначениям в программе вычисления.

r`≡ R - радиус кольца;

 $\kappa \equiv C$ - циркуляция;

Подставив все величины в выражение (3.15), получим:

$$m_e c^2 = 6,944RC^2 + RC^2 \cdot \ln \frac{2\pi R \cdot 10^{-3} \sqrt{p_0}}{C}$$

Разделив на RC^2 , получим:

$$\frac{m_e c^2}{RC^2} = 6,944 + \ln \frac{2\pi R \cdot 10^{-3} \sqrt{p_0}}{C}$$
(3.16)

Выражение (3.16) является конкретной вычислительной формой выражения (1.I) для массы-энергии вихревого кольца — электрона.

4. Создание методики для вычисления константы Планка

Для вычисления момента импульса вихревой нити надо соотношение (1.II) преобразовать в конкретную вычислительную форму.

Прежде, чем делать вычисление с помощью программы MathCAD, можно оценить момент импульса такой вихревой нити. Для этого поступаем следующим образом. Заменяем круговую вихревую нить прямолинейной нитью такой же длины и вычисляем момент импульса такого линейного вихря. Интеграл станет расходящимся, поэтому считаем, что верхний предел интегрирования ограничен и равен радиусу кольца R.

$$K = 2\pi R \int_{r_0}^{R} q \cdot r \cdot 2\pi r \cdot dr = \left| q = \frac{k}{r^2} \right| = 4\pi^2 kR r \Big|_{r_0}^{R} = 4\pi^2 kR (R - r_0) \approx 4\pi^2 kR^2, \tag{4.1}$$

так как $R \gg r_0$. Единственной неизвестной величиной является коэффициент k. Он может быть определен следующим образом:

$$k = r_0^2 \cdot q \Big|_{r=r_0} = r_0^2 \cdot a(r_0) \cdot \sqrt{\rho(r_0)};$$

Определим величины $a(r_0)$ и $\sqrt{
ho(r_0)}$, входящие в это соотношение:

$$a(r_0) = \frac{C}{2\pi r_0}$$

$$\sqrt{\rho(r_0)} = \sqrt{\frac{\varepsilon(r_0)}{c^2}} = \frac{a(r_0)}{c} = \frac{C}{2\pi r_0 c}$$

Отсюда коэффициент k равен:

$$k = r_0^2 \cdot \frac{C}{2\pi r_0} \cdot \frac{C}{2\pi r_0 c} = \frac{C^2}{4\pi^2 c}$$

Подставив это выражение в (4.1), получим выражение для приближенной оценки момента импульса K вихревой нити:

$$K = \hbar = 4\pi^2 kR^2 = \frac{4\pi^2 R^2 C^2}{4\pi^2 c} = \frac{R^2 C^2}{c}$$
(4.2)

Отсюда определяем циркуляцию:

$$C = \frac{\sqrt{\hbar c}}{R} \tag{4.3}$$

Если задать радиус кольца R, то, считая известным момент импульса $K \equiv \hbar$, с помощью этой формулы сразу можно определить величину циркуляции C. Хотя этот метод и приближенный, однако дает результаты, по порядку величин совпадающие с методом, использующим программу MathCAD.

Размерность величины C:

$$C = \frac{\sqrt{\hbar c}}{R} \left[\frac{\sqrt{\mathcal{A} \mathcal{H} \cdot c \cdot m / c}}{M} \right] = \left[\frac{\sqrt{(\kappa c \cdot m^2 / c^2) \cdot c \cdot m / c}}{M} \right] = \left[\frac{\kappa c^{1/2} m^{3/2} c^{-1}}{M} \right] = \left[k g^{1/2} m^{1/2} s^{-1} \right]$$

Требует решения вопрос о сходимости интеграла момента импульса. Как известно [3, стр. 200], в эйлеровой жидкости интегралы момента импульса расходятся. Эта принципиальная трудность свидетельствует о том, что модель идеальной среды, описываемая уравнением Эйлера, в принципе, не может существовать. Эту модель можно рассматривать лишь как некоторую приближенную модель или паллиативное решение, пригодное для решения ограниченного круга задач. На глубинном же, фундаментальном уровне эйлерова жидкость невозможна. Так как уравнение Эйлера является выражением представлений Ньютона, то факт расходимости интеграла момента импульса вихря

является еще одним доказательством принципиальной ограниченности представлений Ньютона и невозможности их применения к построению теории эфира.

Для рассматриваемой же среды - эфира - эти трудности не являются непреодолимыми. Если в эйлеровой жидкости импульс точки среды в линейном вихре убывает как $\sim 1/r$, то в эфире он уменьшается как $\sim 1/r^2$. Следовательно, условия для сходимости интеграла момента импульса в эфире более благоприятны, чем в эйлеровой жидкости. Для вихревого кольца, где импульс падает быстрее, чем $\sim 1/r^2$, интеграл момента импульса является сходящимся.

Соотношение (4.1) показывает, что если верхний предел радиуса интегрирования не ограничен, то интеграл для вычисления момента импульса линейного вихря также расходится. Однако, такой линейный вихрь в эфире невозможен, так как в эфире не предполагается существование поверхностей разрыва, на которые могли бы опираться торцы вихря.

Для вычисления момента импульса круговой вихревой нити с помощью программы MathCAD необходимо соотношение (1.II) преобразовать в конкретную вычислительную форму. Для того, чтобы написать соотношение (1.II) в виде произведений компонент радиус-вектора вращения и вектора импульса точки среды, запишем величину момента импульса точки среды, вращающейся вокруг вихревой нити.

Радиус-вектор $\bar{\eta}(r,z)$ вращения этой точки вокруг центра вращения с координатами (r',z')

$$\overline{\eta}(r,z) = (z - z')\overline{i} + (x - x')\overline{j}$$
(4.4)

 Γ де \overline{i} - единичный вектор оси z ; \overline{j} - орт оси r

Так как z' = 0; r' = R, то

$$\overline{\eta}(r,z) = (z)\overline{i} + (x-R)\overline{j}$$

Импульс \overline{q} точки с координатами (r,z), записанный в виде компонент по осям, запишется следующим образом

$$\overline{q}(r,z) = q_z(r,z)\overline{i} + q_r(r,z)\overline{j}$$

Ось z направлена по оси кольца. Вращение происходит вокруг окружности, уравнение которой: r = R. Проекции вектора \overline{a} на оси z и r определяются выражениями (2.3) и (2.4). Вектор момента импульса определяется векторным произведением:

$$\overline{\eta} \times \overline{q} = [(z - z)\overline{i} + (r - r)\overline{j}] \times [q_z\overline{i} + q_r\overline{j}] = \begin{vmatrix} \overline{i} & \underline{\hspace{0.5cm}} \overline{j} & \underline{\hspace{0.5cm}} \overline{k} \\ (z - z)(r - r) & 0 \\ q_z & \underline{\hspace{0.5cm}} q_r & \underline{\hspace{0.5cm}} 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} \overline{i} & \underline{j} & \overline{k} \\ (z-z)(r-r) & 0 \\ q_z & \underline{q_r} & 0 \end{vmatrix} = [(r-r) \cdot 0 + q_r \cdot 0]\overline{i} + [q_z \cdot 0 + (z-z) \cdot 0]\overline{j} + [(z-z) \cdot q_r + (r-r) \cdot q_z]\overline{k}$$

Момент импульса равен:

$$\overline{\eta} \times \overline{q} = [(z-z) \cdot q_x + (x-x) \cdot q_z] \overline{k}$$

Модуль вектора момента импульса:

$$|\overline{\eta} \times \overline{q}| = (z - z) \cdot q_x + (x - x) \cdot q_z$$

где составляющие импульса определяются следующим образом:

$$q_r(r,z) = \sqrt{\rho(r,z)} \cdot a_r(r,z) = \left| \sqrt{\rho(r,z)} = \frac{\sqrt{\varepsilon}}{c} = \frac{a}{c} \right| = \frac{a(r,z)}{c} \cdot a_r(r,z)$$

$$q_z(r,z) = \sqrt{\rho(r,z)} \cdot a_z(r,z) = \left| \sqrt{\rho(r,z)} = \frac{\sqrt{\varepsilon}}{c} = \frac{a}{c} \right| = \frac{a(r,z)}{c} \cdot a_z(r,z)$$

Плотность момента импульса сечения кольца:

$$\left| \overline{\eta} \times \overline{q} \right| = \frac{a(r,z)}{c} [(z-z) \cdot a_r(r,z) + (x-x) \cdot a_z(r,z)] \tag{4.5}$$

Чтобы определить полный момент импульса замкнутой вихревой нити, надо умножить этот момент импульса на $2\pi r$ и проинтегрировать по поперечному сечению кольца:

$$K = \frac{2\pi}{c} \int_{0-\infty}^{\infty} \left| \overline{\eta} \times \overline{q} \right| \cdot r \cdot dr \cdot dz = \frac{2\pi}{c} \int_{0-\infty}^{\infty} a(r,z) [(z-z^*) \cdot a_r(r,z) + (x-x^*) \cdot a_z(r,z)] \cdot r \cdot dr \cdot dz \quad (4.6)$$

При введении в программу MathCAD выражение (4.6) несколько видоизменено. Вычислительная форма, вводимая в программу MathCAD, выглядит следующим образом:

$$K_{1} = 2\pi c^{2} \cdot r \int_{0.01r^{2},0.01r^{2}}^{A} \int_{0.01r^{2}}^{B} \sqrt{a_{r}^{2}(r,z) + a_{z}^{2}(r,z)} [(z-z^{2}) \cdot a_{r}(r,z) + (x-x^{2}) \cdot a_{z}(r,z)] \cdot dr \cdot dz$$
 (4.7)

Отличия от формы (4.6) следующие:

- 1) Значения интеграла, вычисляемые по (4.6) очень малы, поэтому для облегчения работы программы MathCAD умножаем эти значения на величину c^3 ; после вычисления на эту величину надо разделить.
- 2) Так как циркуляция C входит в качестве сомножителя в величины компонент вектора \overline{a} и в компоненты плотности $\rho(r,z)$, то интеграл пропорционален квадрату циркуляции C^2 . Нижеследующие вычисления момента импульса с помощью программы MathCAD производятся для значения циркуляции, равного единице: C=1. Чтобы

получить действительный момент импульса, полученное значение интеграла следует умножить на квадрат циркуляции.

3) Так как вычисление производится для половины плоскости сечения поля кольца, то полученное значение надо удвоить. С учетом пунктов 1), 2) и 3), соотношение для вычисления момента импульса K вихревой нити по значениям величины K_1 запишется следующим образом:

$$K = \frac{2C^2}{c^3} K_1 \tag{4.8}$$

Отсюда циркуляция равна:

$$C = \sqrt{\frac{Kc^3}{2K_1}} \tag{4.9}$$

- 4) Величина радиуса керна r_0 неизвестна, однако в качестве такого радиуса можно выбрать любую величину, не менее чем на два порядка меньшую радиуса кольца. Так как момент импульса при малых радиусах вращения очень мал, то результат не зависит от этого выбора.
- 5) Значения нижних пределов интеграла выбраны равными не нулю, а некоторым малым значениям в долях радиуса $R \equiv r$. Это обусловлено тем, что вычисление от нуля с помощью программы MathCAD почему-то дает нестабильные результаты. Теоретически, такое небольшое изменение пределов не должно оказывать большого влияния на величину интеграла.
- 6) В качестве верхних пределов интегрирования выбираем числа A и B, на несколько порядков превышающие радиус кольца: $A\gg R\equiv r$, $B\gg R\equiv r$. Однако при очень больших верхних пределах возрастает время вычисления. Интеграл быстро сходится, поэтому практически использовались величины A и B, превышающие значения радиуса кольца в 10-20 раз.

Методика вычислений

1) Выбираем радиус кольца в диапазоне от минимального радиуса $R_{\min} = 10^{-12} m$ в сторону увеличения радиусов. Для примера выбран следующий радиус:

$$r \equiv R = 0.5 \cdot 10^{-11} m$$
;

2) Составляем программу для MathCAD (смотри Листинг 2. Вычисление константы Планка):

$$r = 0.5 \cdot 10^{-11} m$$

$$z = 0$$

$$\begin{split} \kappa &= 1kg^{1/2}m^{1/2}s^{-1} \\ r_0 &= 10^{-18}m \\ R_1(r,z) &= \sqrt{(z-z^*)^2 + (r-r^*)^2} \\ R_2(r,z) &= \sqrt{(z-z^*)^2 + (r+r^*)^2} \\ \lambda(r,z) &= \frac{R_2(r,z) - R_1(r,z)}{R_2(r,z) + R_1(r,z)} \\ \theta(r,z) &= \arcsin \lambda(r,z) \\ F(r,z) &= \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sqrt{1-\sin^2\theta(r,z)\cdot\sin^2\phi}} d\phi \\ E(r,z) &= \int_0^{\pi/2} \sqrt{1-\sin^2\theta(r,z)\cdot\sin^2\phi} \cdot d\phi \\ \psi(r,z) &= -\frac{\kappa}{2\pi} [R_1(r,z) + R_2(r,z)] \cdot [F(r,z) - E(r,z)] \\ a_z(r,z) &= -\frac{1}{r} \frac{\partial \psi(r,z)}{\partial r} \\ a_r(r,z) &= \frac{1}{r} \frac{\partial \psi(r,z)}{\partial z} \\ K_1 &= 2\pi c^2 \cdot r^* \int_{0.0110^{-11}m}^{7.510^{-11}m} \int_{0.0110^{-11}m}^{1} \sqrt{a_r^2(r,z) + a_z^2(r,z)} [(z-z^*) \cdot a_r(r,z) + (x-x^*) \cdot a_z(r,z)] \cdot dr \cdot dz = \\ &= 1.764 \cdot 10^{-6} kg \cdot m^5 \cdot s^{-4} \end{split}$$

В программе MathCAD радиус кольца обозначен r : $r \equiv R$; циркуляция обозначена κ : $\kappa \equiv C$

В качестве верхних пределов двойного интеграла выбраны числа $A = 7, 5 \cdot 10^{-11} m = 15 \cdot r$, $B = 7, 5 \cdot 10^{-11} m = 15 \cdot r$. Интеграл сходится быстро, поэтому для вычисления достаточны небольшие величины A и B. Для примера представлено вычисление при верхних пределах, всего в 5 раз больших радиуса кольца:

$$K_{1} = 2\pi c^{2} \cdot r \int_{0.01 \cdot 10^{-11} m}^{2.25 \cdot 10^{-10} m} \int_{0.01 \cdot 10^{-11} m}^{1.5 \cdot 10^{-10} m} \sqrt{a_{r}^{2}(r, z) + a_{z}^{2}(r, z)} [(z - z) \cdot a_{r}(r, z) + (x - x) \cdot a_{z}(r, z)] \cdot dr \cdot dz = 1,762 \cdot 10^{-6} \, kg \cdot m^{5} \cdot s^{-4}$$

Как видно, значение интеграла почти не увеличивается при увеличении верхнего предела.

5. Создание методики для вычисления заряда электрона

Вычисления производим с помощью программы MathCAD. Составляем конкретную вычислительную форму интеграла (1.IV) для введения в программу MathCAD. Для вычисления используем данные, полученные при вычислениях массыэнергии электрона и момента импульса вихревой нити.

При вычислении потока вектора $\overline{a}_{//EM}$ через область, прилежащую к кавитационной полости (керну вихря), возникает та же проблема, которая имела место при вычислении массы-энергии (раздел 3). При значениях радиуса r, примыкающих к кавитационной полости, разность R-r становится очень малой; программа MathCAD уже неспособна вычислить значения потока вектора $\overline{a}_{//EM}$. Для того чтобы учесть поток, прилежащий к керну вихря, применяем метод склейки двух решений; для этого надо получить аналитическую формулу для потока. Так же как и при вычислении массы, используем зависимость для линейного вихря.

Раскладываем интеграл (1.IV) на две части; одну часть до радиуса $r = 0.999 R_R$ вычисляем с помощью программы MathCAD, а вторую часть, прилежащую к кавитационной полости, вычисляем аналитически:

$$e = \frac{V}{c\sqrt{2}} \left(\int_{0}^{0.999R} a_{z}(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr + \int_{0.999R}^{R-r_{0}} a_{z}(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr \right)$$

$$\int_{0.999R}^{R-r_{0}} a_{z}(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr = \int_{0.999R}^{R-r_{0}} \frac{C}{2\pi (R-r)} \cdot 2\pi r \cdot dr$$

Для того чтобы вычислить интеграл аналитически, преобразуем подынтегральное выражение

$$\frac{C \cdot r}{(R - r)} = -C \frac{(R - r) - R}{(R - r)} = -\frac{C(R - r)}{(R - r)} + \frac{C \cdot R}{(R - r)} = -C + \frac{C \cdot R}{(R - r)}$$

Проверяем

$$\frac{C \cdot r}{(R-r)} = -C \frac{(R-r) - R}{(R-r)} = -C + \frac{C \cdot R}{(R-r)} = \frac{-C \cdot (R-r) + CR}{(R-r)} = -C \frac{(R-r) - R}{(R-r)} = \frac{C \cdot r}{(R-r)}$$

$$I = \int_{0.999R}^{R-r_0} \left(-C + \frac{C \cdot R}{(R-r)} \right) \cdot dr = -C \int_{0.999R}^{R-r_0} dr + CR \int_{0.999R}^{R-r_0} \frac{dr}{(R-r)}$$

Первый интеграл очень мал. Второй интеграл преобразуем

$$CR\int_{0.999R}^{R-r_0} \frac{dr}{(R-r)} = -CR\int_{R-0.999R}^{R-(R-r_0)} \frac{d(R-r)}{(R-r)} = -CR\int_{0.001R}^{r_0} \frac{d(R-r)}{(R-r)} = CR \cdot \ln{(R-r)}\Big|_{r_0}^{0.001R} = CR \cdot \ln{\frac{0.001R}{r_0}}$$

Итак, заряд равен

$$e = \frac{V}{c\sqrt{2}} \left(\int_{0}^{0.999R} a_z(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr + CR \cdot \ln \frac{0.001R}{r_0} \right)$$
 (5.1)

Выражение (5.1) является конкретной вычислительной формой выражения (1.IV). Данное выражение вводим в программу MathCAD и вычисляем значения заряда электрона для каждого радиуса кольца.

Методика вычислений

1) Выбираем радиус кольца в диапазоне от минимального радиуса $R_{\min} = 10^{-12} m$ в сторону увеличения радиусов. Для примера выбран следующий радиус:

$$r \equiv R = 0.5 \cdot 10^{-11} m$$
:

2) Составляем программу для MathCAD (смотри Листинг 3. Вычисление заряда):

$$r = 0.5 \cdot 10^{-11} m$$
; $V = 2.3 \cdot 10^7 m / s$

$$z = 0$$

$$\kappa = 2,83 \cdot 10^{-2} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$

$$r_0 = 6.81 \cdot 10^{-21} m$$

$$R_1(r,z) = \sqrt{(z-z^*)^2 + (r-r^*)^2}$$

$$R_2(r,z) = \sqrt{(z-z^2)^2 + (r+r^2)^2}$$

$$\lambda(r,z) = \frac{R_2(r,z) - R_1(r,z)}{R_2(r,z) + R_1(r,z)}$$

$$\theta(r, z) = \arcsin \lambda(r, z)$$

$$F(r,z) = \int_0^{\pi/2} \frac{1}{\sqrt{1-\sin^2\theta(r,z)\cdot\sin^2\phi}} d\phi$$

$$E(r,z) = \int_{0}^{\pi/2} \sqrt{1 - \sin^2 \theta(r,z) \cdot \sin^2 \phi} \cdot d\phi$$

$$\psi(r,z) = -\frac{\kappa}{2\pi} [R_1(r,z) + R_2(r,z)] \cdot [F(r,z) - E(r,z)]$$

$$a_z(r,z) = -\frac{1}{r} \frac{\partial \psi(r,z)}{\partial r}$$

$$a_r(r,z) = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi(r,z)}{\partial z}$$

$$I_{\Sigma} = \frac{V}{c\sqrt{2}} \int_{0}^{0.999R} a_{z}(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr$$

$$\Delta I_{\Sigma} = \frac{V \kappa R}{c \sqrt{2}} \cdot \ln \frac{0,001R}{r_0}$$

$$e = I_{\Sigma} + \Delta I_{\Sigma}$$

В программу вычисления введены уже известные величины циркуляции $C \equiv \kappa$ и радиуса керна r_0 , вычисленные при вычислениях массы и константы Планка. Чтобы контролировать значения потока через основную площадь круга и добавку, прилежащую к керну вихря, соотношение (5.1) разбито на два слагаемых I_{Σ} и ΔI_{Σ} .

6. Вычисление по первой модели с помощью программы MathCAD

В результате создания методик для вычисления массы-энергии электрона, константы Планка и заряда электрона получены соотношения (3.16), (4.6) и (5.1). Уравнение связи между циркуляцией C, радиусом керна r_0 и давлением в эфире p_0 остается неизменным. Выпишем эти соотношения в отдельный комплекс уравнений, обозначив их как соотношения (6.I), (6.II), (6.III), (6.IV):

$$\frac{m_e c^2}{RC^2} = 6,944 + \ln \frac{2\pi R \cdot 10^{-3} \sqrt{p_0}}{C}$$
(6.I)

$$K = \frac{2\pi}{c} \int_{0-\infty}^{\infty} a(r,z) [(z-z) \cdot a_r(r,z) + (x-x) \cdot a_z(r,z)] \cdot r \cdot dr \cdot dz$$
 (6.II)

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} \tag{6.III}$$

$$e = \frac{V}{c\sqrt{2}} \left(\int_{0}^{0.999R} a_z(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr + CR \cdot \ln \frac{0.001R}{r_0} \right)$$
 (6.IV)

Составляем следующую программу вычислений. Согласно соотношению (2.7), выбираем радиус кольца в диапазоне, определенном соотношением (2.9). Считая величины радиуса кольца R_R , массы электрона m_e и константы Планка \hbar известными, рассматриваем уравнения (6.I), (6.II) и (6.III) как систему уравнений для определения неизвестных величин p_0 , C и r_0 . На основе трех полученных уравнений можно вычислить три неизвестных величины C, r_0 и p_0 . Решая эту систему уравнений для различных радиусов кольца, определяем диапазоны изменений вычисленных значений C, r_0 и p_0 . Затем эти вычисленные значения подставляем в вычислительную форму (6.IV) для вычисления заряда электрона e, которая не связана с уравнением (1.1). Вычисляем заряд электрона e и определяем диапазон вычисленных значений заряда.

Вычисления

1) Выбираем радиус кольца в диапазоне от минимального радиуса $R_{\min} = 10^{-12} m$ в сторону увеличения радиусов. Для примера подставляем данные для середины диапазона:

$$r \equiv R = 0.5 \cdot 10^{-11} m$$

2) Вычисляем поступательную скорость кольца согласно формуле $V_{\scriptscriptstyle R}=\hbar\,/\,mR$

$$V_R = \frac{\hbar}{mR_B} = \frac{1,05 \cdot 10^{-34} \, \text{Дж · cek}}{9,1 \cdot 10^{-31} \, \text{kz · } 0,5 \cdot 10^{-11} \, \text{m}} = 2,3 \cdot 10^7 \, \text{m/s}$$

3) Согласно раздела 4, вводим в программу MathCAD данные для вычисления константы Планка. В результате вычислений получаем величину K_1 :

$$K_1 = 1,764 \cdot 10^{-6} kg \cdot m^5 s^{-4}$$

4) В соотношение (4.9) вместо величины K подставляем значение константы Планка: $K \equiv \hbar$, и на основе этого соотношения вычисляем циркуляцию C:

$$C = \sqrt{\frac{\hbar c^3}{2K_1}} = \sqrt{\frac{1,05 \cdot 10^{-34} \left(3 \cdot 10^8\right)^3}{2 \cdot 1,764 \cdot 10^{-6}}} = 2,83 \cdot 10^{-2} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$

5) Вычисляем давление из уравнения массы (6.1)

$$\frac{8,19\cdot10^{-14}}{0,5\cdot10^{-11}(2,83\cdot10^{-2})^2} = 6,944 + \ln\frac{2\pi\cdot(0,5\cdot10^{-11})\cdot10^{-3}\cdot\sqrt{p_0}}{2,83\cdot10^{-2}}$$

$$20,45 = 6,944 + \ln 1,11 \cdot 10^{-12} \cdot \sqrt{p_0} \; ; \; 13,506 = \ln 1,11 \cdot 10^{-12} \cdot \sqrt{p_0}$$

Потенцируем последнее соотношение

$$e^{13,506} = 7,338 \cdot 10^5 = 1,11 \cdot 10^{-12} \cdot \sqrt{p_0}; \sqrt{p_0} = \frac{7,338 \cdot 10^5}{1,11 \cdot 10^{-12}} = 6,61 \cdot 10^{17}$$

$$p_0 = \left(\frac{7,338 \cdot 10^5}{1,11 \cdot 10^{-12}}\right)^2 = 4,37 \cdot 10^{35} Pa;$$

6) Вычисляем радиус керна по формуле (6.III)

$$r_0 = C/(2\pi\sqrt{p_0});$$
 $r_0 = \frac{2,83\cdot10^{-2}}{2\pi\cdot6,61\cdot10^{17}} = 6,81\cdot10^{-21}m;$

7) Согласно раздела 5, вводим полученные данные в программу MathCAD и вычисляем заряд:

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 16,86 \cdot 10^{-10} statcoul$$

$$\Delta I_{\Sigma} = 32,79 \cdot 10^{-10} statcoul$$

$$e = I_{\scriptscriptstyle \Sigma} + \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma}$$

 $e=I_{\Sigma}+\Delta I_{\Sigma}=49,64\cdot 10^{-10}\, statcoul$. Смотри листинг 3. Заряд в 10 раз больше экспериментально известного значения заряда $e=4,8\cdot 10^{-10}\, statcoul$.

8) Вычислим еще циркуляцию C_{\sim} по приближенной формуле (4.3):

$$C_{\sim}=\frac{\sqrt{\hbar c}}{R}=\frac{\sqrt{1,05\cdot 10^{-34}\cdot 3\cdot 10^{8}}}{0,5\cdot 10^{-11}}=3,54\cdot 10^{-2}kg^{1/2}m^{1/2}s^{-1}$$
. Значение достаточно близко к

значению, вычисленному с помощью программы MathCAD.

Приведем без комментариев еще несколько развернутых вычислений для ряда характерных точек.

Вычисления

1)
$$r \equiv R = 10^{-11} m$$
;

2)
$$V_R = \frac{\hbar}{mR_R} = \frac{1,05 \cdot 10^{-34} \, \text{Дэк · cek}}{9,1 \cdot 10^{-31} \, \text{kz} \cdot 10^{-11} \, \text{m}} = 0,115 \cdot 10^8 \, \text{m/s}$$

3)
$$K_1 = 6.895 \cdot 10^{-6} kg \cdot m^5 s^{-4}$$

4)
$$C = \sqrt{\frac{\hbar c^3}{2K_1}} = \sqrt{\frac{1,05 \cdot 10^{-34} \left(3 \cdot 10^8\right)^3}{2 \cdot 6,895 \cdot 10^{-6}}} = 1,43 \cdot 10^{-2} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$

5)
$$\frac{8,19 \cdot 10^{-14}}{10^{-11} (1,43 \cdot 10^{-2})^2} = 6,944 + \ln \frac{2\pi \cdot (10^{-11}) \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{p_0}}{1,43 \cdot 10^{-2}}$$

$$40,05 = 6,944 + \ln(4,39 \cdot 10^{-12} \cdot \sqrt{p_0}); \qquad 33,106 = \ln(4,39 \cdot 10^{-12} \cdot \sqrt{p_0})$$

$$e^{33,106} = 2,386 \cdot 10^{14} = 4,39 \cdot 10^{-12} \cdot \sqrt{p_0}; \qquad \sqrt{p_0} = \frac{2,386 \cdot 10^{14}}{4,39 \cdot 10^{-12}} = 0,54 \cdot 10^{26}$$

$$p_0 = (0.54 \cdot 10^{26})^2 = 2.95 \cdot 10^{51} Pa;$$

6)
$$r_0 = \frac{1,43 \cdot 10^{-2}}{2\pi \cdot 0.54 \cdot 10^{26}} = 4,2 \cdot 10^{-29} m$$
;

7) $e = 47,39 \cdot 10^{-10} statcoul$. Смотри листинг 4. Заряд в 10 раз больше.

8)
$$C_{\sim} = \frac{\sqrt{\hbar c}}{R} = \frac{\sqrt{1,05 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}}{10^{-11}} = 1,77 \cdot 10^{-2} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$

Вычисления

1)
$$r \equiv R = 10^{-12} m$$
;

2)
$$V_R = \frac{\hbar}{mR_R} = \frac{1,05 \cdot 10^{-34} \, \text{Дэж · cek}}{9,1 \cdot 10^{-31} \, \text{kz} \cdot 10^{-12} \, m} = 1,15 \cdot 10^8 \, \text{m/s}$$

3)
$$K_1 = 5,266 \cdot 10^{-8} kg \cdot m^5 s^{-4}$$

4)
$$C = \sqrt{\frac{\hbar c^3}{2K_1}} = \sqrt{\frac{1,05 \cdot 10^{-34} \left(3 \cdot 10^8\right)^3}{2 \cdot 5,266 \cdot 10^{-8}}} = 16,4 \cdot 10^{-2} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$

$$5) \ \frac{8,19\cdot 10^{-14}}{10^{-12}(16,4\cdot 10^{-2})^2} = 6,944 + \ln\frac{2\pi\cdot (10^{-12})\cdot 10^{-3}\cdot \sqrt{p_0}}{16,4\cdot 10^{-2}}$$

$$3,0451 = 6,944 + \ln 3,829\cdot 10^{-14}\cdot \sqrt{p_0} \ ; \qquad -3,899 = \ln 3,829\cdot 10^{-14}\cdot \sqrt{p_0}$$

$$e^{-3,899} = 3,829\cdot 10^{-14}\cdot \sqrt{p_0} \ ; \qquad \sqrt{p_0} = \frac{0,02}{3,829\cdot 10^{-14}} = 0,522\cdot 10^{-12}$$

$$p_0 = \left(0,522\cdot 10^{12}\right) = 0,27\cdot 10^{24} \, Pa \ ;$$

$$6) \ r_0 = \frac{0,164}{2\pi\cdot 0.522\cdot 10^{12}} = 5\cdot 10^{-14} \, m \ ; \ \text{Радиус большой}.$$

7)
$$e = -11,553 \cdot 10^{-10} statcoul$$
; $I_{\Sigma} = 4,348 \cdot 10^{-9} statcoul$; $\Delta I_{\Sigma} = -5,503 \cdot 10^{-9} statcoul$.

Значение ΔI_{Σ} получилось отрицательным, вследствие чего отрицательным получилось все значение e. Это произошло потому, что выражение под знаком натурального логарифма в соотношении (5.1) стало меньше единицы. Чтобы исправить эту ошибку, сделаем в (5.1) верхний предел интегрирования равным не 0,999R, а 0,9R. Тогда (5.1) запишется так:

$$e = \frac{V}{c\sqrt{2}} \left(\int_{0}^{0.9R} a_z(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr + CR \cdot \ln \frac{0.1R}{r_0} \right)$$
 (5.1a)

Вводя это выражение в программу MathCAD, произведем повторное вычисление заряда:

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 4,348 \cdot 10^{-9} \, statcoul \; ; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 9,751 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; e = 40,974 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; e = 40,$$

8)
$$C_{\sim} = \frac{\sqrt{\hbar c}}{R} = \frac{\sqrt{1,05 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}}{10^{-12}} = 17,7 \cdot 10^{-2} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}.$$

Результаты вычислений сводим в таблицу 1. В таблице приведены вычисления для различных значений радиуса кольца, начиная от минимального радиуса $R_R = 10^{-12} m$ в сторону увеличения радиусов, то есть уменьшения скорости кольца.

Вычисления при дальнейшем уменьшении скорости кольца не имеют смысла, так как давление p_0 возрастает до нереально больших значений и уходит в бесконечность.

Графики полученных зависимостей представлены на рис. 6. По оси абсцисс отложены десятичные логарифмы скорости колец, а также эти значения скорости переведены в значения энергии электрона в электрон-вольтах. По оси ординат отложены логарифмы значений давления в эфире, а также вычисленные значения заряда.

Таблица 1

	T			,		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
$R_R(m)$	$V_R(m/s)$	$K_1(kg \cdot m^5 \cdot s^{-4})$	$C(kg^{1/2}\cdot m^{1/2}\cdot s^{-1})$	$p_0(Pa)$	$r_0(m)$	e(statcoul)
10 ⁻¹²	$1,15\cdot 10^8$	5,268·10 ⁻⁸	$16,4\cdot 10^{-2}$	$0,27\cdot 10^{24}$	5·10 ⁻¹⁴	$40,97 \cdot 10^{-10}$
2.10-12	5,75·10 ⁷	$2,256\cdot10^{-7}$	$7,92 \cdot 10^{-2}$	$1,64\cdot10^{25}$	3,11·10 ⁻¹⁵	44,27 · 10 ⁻¹⁰
3.10-12	3,85·10 ⁷	$6,042 \cdot 10^{-7}$	4,84·10 ⁻²	$1,69\cdot10^{28}$	$2,71\cdot10^{-17}$	$48,57 \cdot 10^{-10}$
4.10-12	$2,88 \cdot 10^7$	1,108 · 10 ⁻⁶	$3,576 \cdot 10^{-2}$	$1,49\cdot10^{32}$	4,67·10 ⁻¹⁹	$49,16 \cdot 10^{-10}$
5.10-12	2,3·10 ⁷	$1,762 \cdot 10^{-6}$	$2,84 \cdot 10^{-2}$	$3,26\cdot10^{35}$	$7,91 \cdot 10^{-21}$	$49,45 \cdot 10^{-10}$
6.10-12	$1,92\cdot10^7$	$2,572 \cdot 10^{-6}$	$2,35\cdot 10^{-2}$	$1,03\cdot10^{39}$	$1,16\cdot 10^{-22}$	47,03·10 ⁻¹⁰
7.10-12	$1,65\cdot10^7$	$3,534 \cdot 10^{-6}$	$2,00\cdot 10^{-2}$	$4,92 \cdot 10^{38}$	$1,43\cdot 10^{-22}$	$46,59 \cdot 10^{-10}$
8.10-12	$1,44 \cdot 10^7$	$4,648 \cdot 10^{-6}$	$1,75 \cdot 10^{-2}$	1,16.1046	$2,59 \cdot 10^{-26}$	$50,22 \cdot 10^{-10}$
9.10 ⁻¹²	$1,28 \cdot 10^7$	5,914·10 ⁻⁶	$1,55 \cdot 10^{-2}$	5,813·10 ⁴⁹	$3,24\cdot 10^{-28}$	$48,6\cdot10^{-10}$
10 ⁻¹¹	1,15·10 ⁷	$7,334 \cdot 10^{-6}$	1,39·10 ⁻²	$3,058 \cdot 10^{53}$	$4 \cdot 10^{-30}$	61,19·10 ⁻¹⁰
2.10-11	5,8·10 ⁶	2,993·10 ⁻⁵	$6,88 \cdot 10^{-3}$	$1,40\cdot 10^{90}$	0,928 · 10 ⁻⁴⁸	50,35 · 10 ⁻¹⁰
3.10-11	3,84·10 ⁶	6,783·10 ⁻⁵	4,57·10 ⁻³	3,30.10128	$0,4\cdot 10^{-67}$	77,69·10 ⁻¹⁰

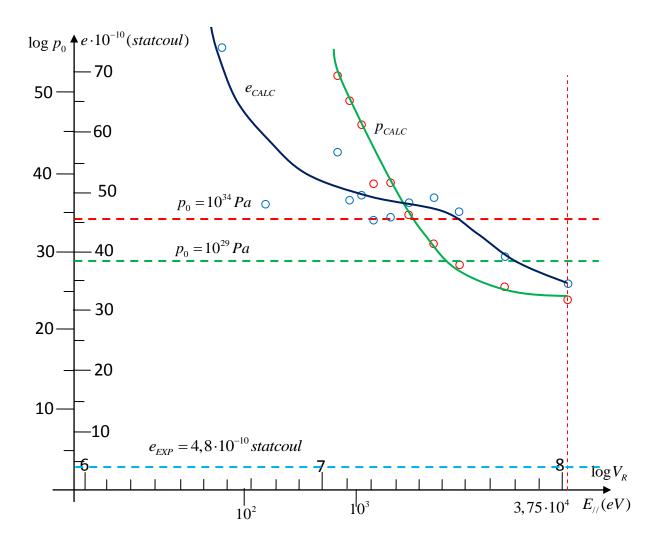


Рис. 6. Зависимости значений давления в эфире и заряда электрона, вычисленных по первой модели. Прямые линии изображают, сверху вниз, соответственно: давление в эфире, вычисленное на основе концепции Резерфорда; давление в эфире, вычисленное на основе излагаемой концепции; экспериментально известный заряд электрона.

III Коррекция вычислений

7. Оценка полученных результатов

Таким образом, в результате приведенных вычислений получены расчетные величины параметров электрона, по порядку величин близкие к экспериментально известным значениям. Этот факт следует расценивать как возможную правильность общей концепции, согласно которой электрон является вихревым кольцом в эфире. Однако полного совпадения при такой методике вычисления достичь невозможно. Это свидетельствует о том, что вычисления на основе модели, разработанной для эйлеровой жидкости, должны быть скорректированы. Вышеизложенные вычисления следует

рассматривать лишь в качестве первого этапа, первой ступени приближения для точного вычисления параметров электрона.

В правильность концепции можно будет поверить лишь при условии, что будет найден метод коррекции вычислений, дающий если и не полное совпадение результатов, то хотя бы доказывающий, что при коррекции происходит сближение расчетных и экспериментальных результатов. Должны быть найдены причины расхождения теории и эксперимента и методы коррекции вычислений. Чтобы изложенная концепция структуры электрона стала теорией, необходимо определить направление коррекции и хотя бы оценить возможности вновь создаваемой методики для устранения погрешностей вышеприведенной методики.

Перечислим основные погрешности и несовпадения приведенных вычислений:

- 1) Изложенный метод показывает свою неспособность объяснить то, что константа Планка является такой постоянной величиной. Действительно, трудно найти логику в том, если бы Природа каким-либо образом сохраняла момент импульса вихревой нити равным величине \hbar , а другие величины при этом изменялись. Между тем вычисления циркуляции вокруг вихревой нити произведены в предположении, что момент импульса среды, вращающейся вокруг вихревой нити, остается постоянным и равным \hbar . Для объяснения инвариантности константы Планка должна быть найдена естественная причина.
- 2) Значения давления в эфире p_0 коррелируются с ожидаемыми значениями давления лишь на высокоэнергетическом крае диапазона допустимых значений скоростей электрона. При уменьшении энергии поступательного движения кольца вычисляемые значения давления неограниченно возрастают.
- 2) Вычисленные величины электрического заряда *е* электрона превышают экспериментально известное значение заряда электрона в среднем в 10 раз.
- 3) Изложенный метод вычисления не дает возможности исследования всего диапазона поступательных скоростей электрона, определенных соотношением (2.10). При увеличении радиуса вихревого кольца электрона (то есть уменьшении энергии поступательного движения кольца), при некоторых значениях радиуса вычисляемые значения давления p_0 возрастают до нереально больших значений.

8. Причины несовпадения и направление корректировки вычислений

Как представляется, основной причиной указанных несовпадений является несоответствие модели, использованной для вычисления, действительной модели эфира. Реальная структура поля вектора \overline{a} отличается от структуры поля, использованной в

вычислениях. В действительности, картина поля будет несколько иной, чем приведенная на рисунке 2. На этом рисунке изображена картина поля моновектора, используемая для описания эйлеровой жидкости. В излагаемой же модели эфира, вследствие явления истинной сверхтекучести, при наложении полей, создаваемых различными источниками поля, в какой-либо точке поля могут сосуществовать векторы движения \bar{a}_i , направленные в разные стороны. В отличие от монодвижения, существующего в эйлеровой жидкости, движение в эфире является полидвижением. Более правильное представление о действительной картине движения в эфире дает рисунок 3, на котором приведено эскизное изображение поля пары вихрей в эфире. На этом рисунке показано, что потоки эфира, создаваемые двумя прямолинейными вихрями с противоположными вращениями протекают друг сквозь друга таким образом, что в одной точке пространства сосуществуют два разнонаправленных вектора движения $\overline{a}_{\!\scriptscriptstyle 1}$ и $\overline{a}_{\!\scriptscriptstyle 2}$. Однако этот рисунок тоже не совсем точен: здесь не учтены взаимные деформации полей вихрей, возникающие при наложении полей вихрей. Как будет показано далее, для согласования вычисляемых параметров между собой необходимо увеличить радиусы вращения точек эфира; это может быть сделано только на основе модели, изображенной на рис. 3.

Поле вихревого кольца в эфире будет сложнее, чем изображенное поле пары вихрей. Поле кольца образуется в результате наложения полей, создаваемых множеством бесконечно малых вихрей (смотри соотношение (В.5) и объяснения этого соотношения). В одной точке пространства сосуществует бесконечное множество элементарных векторов \bar{a}_{i} , направленных в различных направлениях. Поэтому в плоскости меридионального сечения поля будут присутствовать и составляющие, не лежащие в плоскости рисунка. Точные методы расчета таких течений пока не разработаны. Поэтому точные вычисления по этой модели пока невозможны, возможны лишь оценочные вычисления. Первичные соотношения (1.I), (1.II), (1.III), (1.IV) остаются в силе. Изменяются вычислительные формы (6.1) для вычисления массы, (6.11) для вычисления момента импульса; неизменными остаются соотношение (6.III) и соотношение (6.IV) для вычисления заряда электрона. Вместо этих вычислительных форм должны быть написаны другие соотношения. Следует отметить, что после вычислений по этой, первичной коррекции, повидимому, должна быть проведена еще одна, вторичная коррекция, в результате которой должна измениться в небольших пределах вычислительная форма (6.IV); этот вопрос будет обсужден после вычислений по первичной коррекции.

Сформулируем требования, которым должна удовлетворять вновь создаваемая, скорректированная теория.

- 1) Для того, чтобы вычисляемые значения заряда приблизились к своим экспериментально известным значениям, должна в среднем в 10 раз уменьшиться циркуляция C. Тогда в уравнении (6.IV) во столько же раз уменьшится компонента $a_z(r,0)$ и уменьшатся значения заряда;
- 2) Однако при подстановке такой уменьшенной циркуляции в соотношение (6.I) для вычисления массы, левая часть этого соотношения становится несоизмеримо большой и вычисляемые значения давления p_0 возрастают до нереальных значений. Данное соотношение накладывает жесткие ограничения на величину произведения RC^2 : при уменьшении этого произведения вычисляемые значения давления растут как квадрат экспоненты. Следовательно, должно быть скорректировано и соотношение (6.I);
- 3) В предыдущей методике вычисления вычисленные значения циркуляции изменялись в достаточно широком диапазоне. Для каждой точки вычисления производились без каких-либо ограничений на значения циркуляции: предполагалось, что значения циркуляции при разных значениях скорости кольца могут быть любыми. Однако, по-видимому, такой подход ошибочен: значения циркуляции должны подчиняться какому-то закону. В теории идеальной жидкости эйлеровой модели имеет место вторая теорема Гельмгольца, согласно которой циркуляция вокруг вихревой нити является константой. Для модели эфира такая теорема пока не доказана математически на таком же строгом уровне как вторая теорема Гельмгольца, однако утверждение о постоянстве циркуляции вокруг вихревой нити вихревого кольца-электрона весьма вероятно. Новая теория должна дать возможность встраивания этого утверждения в систему вычислений; циркуляция должна быть константой: C = const. В этом случае, согласно (6.III), постоянной величиной будет и радиус керна вихря r_0 . Таким образом, величины C и r_0 для электрона являются неизвестными константами, что делает задачу вычисления этих величин еще более привлекательной.

Удовлетворение всех этих требований, по крайней мере, на уровне оценок возможно на основе модели сверхтекучей среды. Из рассмотрения рис. З понятно, что в такой модели среды радиусы вращения частиц-точек эфира не ограничены радиусом кольца, между тем как в "старой" модели радиусы вращения частиц не превышали радиуса кольца. Следовательно, соотношение (6.II), использованное для вычисления момента импульса в "старой" модели, неточно и должно быть скорректировано. В новой модели радиусы вращения частиц намного больше, и это оказывает влияние на вычисляемые значения момента импульса: при равных циркуляциях вычисляемые значения момента импульса в новой модели будут больше значений, вычисляемых по

"старой" модели. В соотношении (4.8) увеличится величина K_1 , следовательно, уменьшится вычисляемая величина циркуляции C. Изменится также и вычислительная форма для вычисления массы-энергии. Рисунок 3 показывает, что через створ кольца протекает не вся среда, участвующая в движении. В данной модели сверхтекучей среды - эфира вообще отсутствуют поверхности, на которых произведение $\Phi \cdot \partial \Phi / \partial n$ отлично от нуля. Поэтому формула Грина для вычисления кинетической энергии неприменима и вычисление массы-энергии электрона должно производиться по другой методике.

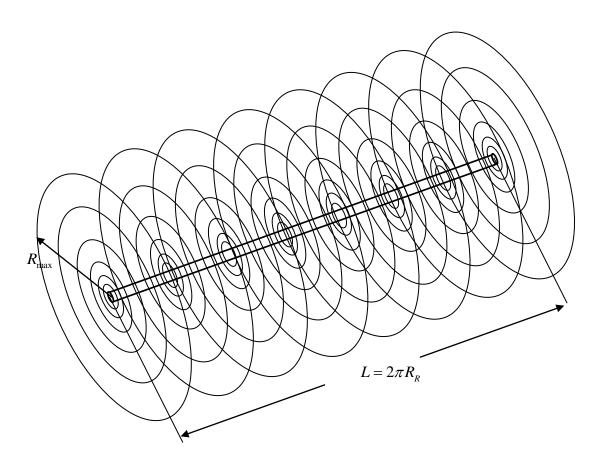


Рис. 7. Спрямленная вихревая нить, моделирующая вихревое кольцо второй модели, изображенной на рис.3.

Для упрощенного анализа модели вихревого кольца для сверхтекучей среды (рис.3) по своим характеристикам более пригодна модель спрямленной вихревой нити. Для получения такой модели мысленно разрываем окружность вихревого кольца-электрона, спрямляем эту вихревую нить и вычисляем параметры электрона как параметры этой прямолинейной вихревой нити. Интегралы для вычисления массы и момента импульса такого линейного вихря, конечно, будут расходиться. Поэтому должен быть выбран некоторый верхний предел интегрирования; эти пределы интегрирования будут разными при вычислениях массы и момента импульса.

9. Направление корректировки вычислений константы Планка

Для оценки изменения результатов вычисления момента импульса обратимся к приближенному соотношению (4.3): $C_{\sim} = \sqrt{\hbar c} / R$. Оно получено в предположении, что радиусы вращения частиц ограничены величиной радиуса кольца R, которое справедливо для модели эйлеровой жидкости. Если принять "новую" модель жидкости, в которой радиусы вращения частиц больше, то соотношение (4.3) изменится. Вследствие того, что радиусы вращения частиц будут больше, в соотношении (4.3) для приближенного вычисления циркуляции верхний предел интегрирования будет равен не радиусу кольца R, а некоторой величине $R_{\text{max}} > R$. Очевидно, величина R_{max} это не какая-то реальная величина, существующая в вихревом кольце; R_{max} это некоторый эквивалент, который можно ввести при вычислении момента импульса такой спрямленной вихревой нити.

Получим соотношение для приближенного вычисления циркуляции в предположении, что верхний предел интегрирования равен не радиусу кольца R , а величине $R_{\rm max} > R$:

$$K = 2\pi R \int_{r_0}^{R_{\text{max}}} q \cdot r \cdot 2\pi r \cdot dr = \left| q = \frac{k}{r^2} \right| = 4\pi^2 R r \Big|_{r_0}^{R_{\text{max}}} = 4\pi^2 k R (R_{\text{max}} - r_0) \approx 4\pi^2 k R R_{\text{max}} \quad (9.1)$$

Неизвестный коэффициент пропорциональности k определим из условий на границе потенциального движения и керна вихря:

$$k = r^{2} \cdot q \Big|_{r=r_{0}} = r_{0}^{2} \cdot q(r_{0}) = r_{0}^{2} \cdot a(r_{0}) \sqrt{\rho(r_{0})} = \left| a(r_{0}) = \frac{C}{2\pi r_{0}} \right| = \frac{r_{0}C\sqrt{\rho(r_{0})}}{2\pi}$$
(9.2)

 $\sqrt{
ho(r_{\!\scriptscriptstyle 0})}$ выразим в виде функции давления $p_{\!\scriptscriptstyle 0}$:

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} = 2\pi r_0 \sqrt{\rho(r_0) \cdot c^2} = 2\pi r_0 c \sqrt{\rho(r_0)};$$

Отсюда

$$\sqrt{\rho(r_0)} = \frac{C}{2\pi r_0 \cdot c}$$

Коэффициент k равен:

$$k = r_0^2 \cdot \frac{C}{2\pi r_0 \cdot c} \cdot \frac{C}{2\pi r_0} = \frac{C^2}{4\pi^2 \cdot c}$$

Подставив это выражение коэффициента k в (9.1), получим выражение для приближенной оценки момента импульса K вихревой нити:

$$K = \hbar = 4\pi^2 kRR_{\text{max}} = \frac{4\pi^2 RR_{\text{max}} C^2}{4\pi^2 c} = \frac{RR_{\text{max}} C^2}{c}$$
(9.3)

Отсюда циркуляция равна

$$C = \sqrt{\frac{\hbar c}{RR_{\text{max}}}} \tag{9.4}$$

Применим это соотношение для вычисления момента импульса и циркуляции. К сожалению, величина $R_{\rm max}$ пока не поддается даже какой-либо приближенной оценке, поэтому при работе с этой величиной используем только метод подбора.

Вычисления

1) Выбираем радиус кольца:

$$r \equiv R = 10^{-11} m$$
; $V_R = \frac{\hbar}{mR_R} = \frac{1,05 \cdot 10^{-34}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 5 \cdot 10^{-10}} = 2,31 \cdot 10^5$

2) Выбираем верхний предел интегрирования в соотношении (9.1):

$$R_{\text{max}} = 5R = 5 \cdot 10^{-11} m$$
.

Определяем циркуляцию C для этого предела интегрирования по формуле (9.4):

$$C = \sqrt{\frac{\hbar c}{RR_{\text{max}}}} = \sqrt{\frac{1,05 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{5 \cdot (10^{-11})^2}} = 7,9 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$
(9.5)

3) С помощью соотношения (6.III) вычисляем границы диапазона, внутри которого находится радиус r_0 керна вихря. Считая, что давление p_0 , согласно неравенству (6.18), находится в диапазоне от $p_{0\min}$ до $p_{0\max}$, вычисляем значения r_0 , соответствующие этим граничным значениям давления p_0 :

$$r_{0 \text{max}} = \frac{C}{2\pi\sqrt{p_{0}}};$$

$$r_{0 \text{max}} = \frac{C}{2\pi\sqrt{p_{0 \text{min}}}} = \frac{7,9 \cdot 10^{-3}}{2\pi\sqrt{10^{24}}} = 1,26 \cdot 10^{-15} m;$$

$$r_{0 \text{min}} = \frac{C}{2\pi\sqrt{p_{0 \text{max}}}} = \frac{C}{2\pi\sqrt{10^{34}}} = 1,26 \cdot 10^{-20} m$$

$$(9.6)$$

6) Вычисляем граничные значения заряда с помощью программы MathCAD:

a)
$$r_0 = r_{0min} = 1,26 \cdot 10^{-20} m$$
;

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 3,75 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 6,76 \cdot 10^{-10} \, statcoul$$

$$e_{\text{max}} = 10,50 \cdot 10^{-10} statcoul$$

6)
$$r_0 = r_{0\text{max}} = 1,26 \cdot 10^{-15} m$$
; $I_{\Sigma} = 3,75 \cdot 10^{-10} statcoul$; $\Delta I_{\Sigma} = 1,404 \cdot 10^{-10} statcoul$.

$$e_{\min} = 5,15 \cdot 10^{-10} statcoul$$

${\it Увеличим радиус}\,R_{\rm max}$

Вычисления.

1) Радиус кольца остается прежним:

$$r \equiv R = 10^{-11} m$$
;

2) Выбираем $R_{\text{max}} = 5R = 5 \cdot 10^{-11} m$:

Определяем циркуляцию C:

$$C = \sqrt{\frac{\hbar c}{RR_{\text{max}}}} = \sqrt{\frac{1,05 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{5 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{-10}}} = 2,51 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$
(9.7)

3) Вычисляем граничные значения радиуса керна:

$$r_{0\text{max}} = \frac{2,51 \cdot 10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{24}}} = 4,0 \cdot 10^{-16} m \; ; \qquad r_{0\text{min}} = \frac{2,51 \cdot 10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{34}}} = 4,0 \cdot 10^{-21} m \; ;$$

6) Вычисляем граничные значения заряда:

a)
$$r_0 = r_{0\text{min}} = 4,0 \cdot 10^{-21} m$$
; $I_{\Sigma} = 1,191 \cdot 10^{-10} statcoul$; $\Delta I_{\Sigma} = 4,36 \cdot 10^{-10} statcoul$ $e = 5,55 \cdot 10^{-10} statcoul$

δ)
$$r_0 = r_{0\text{max}} = 4.0 \cdot 10^{-16} \, m \; ; I_{\Sigma} = 1.191 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; \Delta I_{\Sigma} = 0.69 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; .$$

$$e_{\text{min}} = 1.88 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; .$$

Таким образом, при выборе величины $R_{\rm max}$ в пределах $5R < R_{\rm max} < 10R$, экспериментально известное значение заряда электрона $e = 4,8 \cdot 10^{-10} \, statcoul$ находится в границах вычисленного диапазона значений:

$$e = 4, 8 \cdot 10^{-10} statcoul \in [1,88 \cdot 10^{-10} statcoul;5,55 \cdot 10^{-10} statcoul]$$

- 7) Определим методом подбора наиболее вероятные значения давления p_0 , циркуляции C и радиуса керна r_0 . Для этого будем производить вычисление заряда для приблизительной середины предполагаемых диапазонов всех вычисляемых величин:
- Давление p_0 находится приблизительно в середине диапазона, определенного неравенством (6.18):

$$10^{24} Pa < p_0 < 10^{34} Pa$$

- Циркуляция C находится приблизительно в середине диапазона, определенного соотношениями (7.5) и (7.7):

$$C = (2,51-7,9)10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$$
(9.9)

- Радиус керна r_0 находится приблизительно в середине диапазона границы которого определяем, подставляя в формулу максимальные и минимальные значения давления и циркуляции:

$$r_{0\text{max}} = \frac{C_{\text{max}}}{2\pi\sqrt{p_{0\text{min}}}} = \frac{7,9\cdot10^{-3}}{2\pi\sqrt{10^{24}}} = 1,26\cdot10^{-15} m$$

$$r_{0\min} = \frac{C_{\min}}{2\pi\sqrt{p_{0\max}}} = \frac{2,51\cdot10^{-3}}{2\pi\sqrt{10^{34}}} = 4,0\cdot10^{-21}m$$

Следовательно допустимые значения радиуса керна лежат в диапазоне:

$$4,0\cdot10^{-21}m < r_0 < 1,26\cdot10^{-15}m \tag{9.10}$$

10. Направление корректировки вычислений массы-энергии

Соотношение (6.I) накладывает жесткие ограничения на величины радиуса R вихревого кольца и циркуляции C вокруг вихревой нити. При некоторых значениях произведения RC^2 , вычисленные по соотношению (6.I) значения давления p_0 становятся нереально большими. В дальнейшем изложении (раздел 11) произведено вычисление наиболее вероятного значения циркуляции; определено значение циркуляции $C_{mid} = 3.5 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$. Подставим это значение циркуляции из равенств (11.1) в соотношение (6.I) при радиусе $R = 0.5 \cdot 10^{-11} m$:

$$\frac{8,19\cdot10^{-14}}{0,5\cdot10^{-11}(3,5\cdot10^{-3})^2} = 6,944 + \ln\frac{2\pi\cdot(0,5\cdot10^{-11})\cdot10^{-3}\cdot\sqrt{p_0}}{3,5\cdot10^{-3}}$$

Попытаемся вычислить давление:

$$1340 = 6,944 + \ln \frac{2\pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-11}) \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{p_0}}{3,5 \cdot 10^{-3}}; \qquad 1333 = \ln(0,897 \cdot 10^{-11} \cdot \sqrt{p_0});$$

$$e^{1333} = 0.897 \cdot 10^{-11} \cdot \sqrt{p_0}$$
; $p_0 = \left(\frac{e^{1333}}{0.897 \cdot 10^{-11}}\right)^2$;

Вычисляемое значение давления p_0 представляет собой гигантское число, которое программой MathCAD идентифицируется как бесконечность (вообще, это не бесконечность, а просто очень большое число). Давление p_0 явно не может быть таким большим, поэтому полученный результат свидетельствует об ошибочности соотношения (6.I). Следовательно, это соотношение становится неприменимым для вычисления массы электрона. Требуется найти, в чем ошибочность этой формулы.

Рассмотрение рисунка поля вихревого кольца в эфире (рис.3) показывает, что для вычисления массы-энергии движения эфира для такого течения неприменима формула Грина. В вихревом кольце в эфире вообще отсутствует внутренняя поверхность,

ограничивающая потенциальное движение (в эйлеровой жидкости такой поверхностью является диафрагма, перекрывающая створ кольца).

Для вычисления массы-энергии кольца в эфире используем метод прямого вычисления объемного интеграла плотности энергии по объему движения. Так как точный закон распределения массы-энергии неизвестен, то для оценки массы-энергии электрона будем применять приближенные методы вычисления и оценки.

Для приближенного вычисления массы-энергии заменяем круговую вихревую нить прямолинейной нитью такой же длины и вычисляем кинетическую энергию эфира, создаваемую этой прямолинейной вихревой нитью. Так как интеграл плотности энергии расходится, то вычисление интеграла производим не до бесконечности, а до некоторого конечного радиуса r_{\max} :

$$E = 2\pi R_R \int_{r_0}^{r_{\text{max}}} a^2 \cdot 2\pi r \cdot dr = 2\pi R_R \int_{r_0}^{r_{\text{max}}} \left(\frac{C}{2\pi r}\right)^2 \cdot 2\pi r \cdot dr = C^2 R_R \int_{r_0}^{r_{\text{max}}} \frac{dr}{r} = C^2 R_R \ln r \Big|_{r_0}^{r_{\text{max}}}$$

Подставляя в это соотношение вычисленные значения циркуляции $C_{mid}=3,5\cdot 10^{-3}kg^{1/2}m^{1/2}s^{-1}$ и радиуса керна $r_{0mid}=1,76\cdot 10^{-18}m=1,76\cdot 10^{-16}cm$, вычисляем величину r_{\max} :

$$E = mc^2 = C^2 R_{mid} (\ln r) \Big|_{r_{0mid}}^{r_{max}}$$

$$\frac{mc^2}{C^2R_{mid}} = (\ln r)\Big|_{r_{0mid}}^{r_{\text{max}}};$$

При потенцировании этого соотношения левая часть, так же как и при вычислении давления по формуле (6.I) в начале этого раздела, становится очень большим числом. Однако в данном случае это допустимо, так как вычисляемой величиной является не давление, а расстояние от вихревой нити.

Таким образом, соотношения (6.I), (6.II), (6.IV) при корректировке изменятся и вместо них можно написать следующую систему соотношений:

$$\frac{m_e c^2}{C_{mid}^2 R_R} = \ln \frac{r_{\text{max}}}{r_{0mid}} \tag{10.I}$$

$$K \equiv \hbar = \frac{RR_{\text{max}}C^2}{c} \tag{10.II}$$

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} \tag{10.III}$$

$$e = \frac{V}{c\sqrt{2}} \left(\int_{0}^{0.999R} a_z(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr + CR \cdot \ln \frac{0.001R}{r_0} \right)$$
 (10.IV)

Недостаток этой системы соотношений состоит в том, что она, в отличие от системы (6.I), (6.II), (6.IV), является приближенной и не обладает стопроцентной достоверностью, хотя вероятность ее правильности достаточно высока.

11. Вычисление параметров электрона по второй модели

В современной физике пока не существует методов расчета течений в эфире, поэтому вычислить точное значение величины $R_{\rm max}(R_R)$ пока не представляется возможным. Следовательно, на данном этапе точное вычисление заряда электрона методом прямого вычисления невозможно. Для поиска других методов доказательства правильности выбранной концепции сменим стратегию исследования. А именно: подставим в формулу для вычисления заряда экспериментально известное значение заряда $e=4,8\cdot 10^{-10}(statcoul)$ и вычислим другие параметры электрона при некоторых дополнительных гипотезах и предположениях.

Как отмечено в разделе 8, весьма вероятно, что циркуляция *С* вокруг оси вихревой нити вихревого кольца-электрона является константой. В этом случае все величины, входящие в соотношение (6.III), являются константами. Используя это предположение, а также предположив, что формула для вычисления заряда (6.IV) справедлива при всех значениях поступательных скоростей кольца, определенных соотношением (2.10), произведем вычисление параметров вихревого кольца-электрона. После этого сравним результаты вычислений с имеющимися в современной физике оценками вычисленных величин. Нижеследующие вычисления произведены при следующих предположениях, которые пока не доказаны строго, однако их вероятность весьма высока:

- 1) Вследствие явления "истинной сверхтекучести" максимальные радиусы вращения R_{\max} частиц вокруг оси вихревой нити не ограничены радиусом кольца R_R ;
- 2) Циркуляция C вокруг вихревой нити вихревого кольца-электрона является постоянной величиной;
- 3) Формула для вычисления заряда (6.IV) справедлива при всех значениях поступательных скоростей кольца, определенных соотношением (2.10).

Подставляем в уравнение (6.IV) экспериментально известное значение заряда электрона. Вместо системы трех уравнений (6.I), (6.II) и (6.III) для определения величин циркуляции C, радиуса керна r_0 и давления в эфире p_0 , имеем следующие два уравнения, которые считаем точными (о возможной неточности уравнений и некоторой их коррекции будет сказано впоследствии):

$$C = 2\pi r_0 \sqrt{p_0} \tag{6.III}$$

$$e = \frac{V}{c\sqrt{2}} \left(\int_{0}^{0.999R} a_z(r,0) \cdot 2\pi r \cdot dr + CR \cdot \ln \frac{0.001R}{r_0} \right)$$
 (6.IV)

Хотя уравнений два, а неизвестных величин три, однако недостающее третье уравнение может быть получено следующим образом. Подставляя в формулу (6.IV) экспериментально известное значение заряда электрона и считая, что данная формула справедлива при всех значениях скоростей кольца, можно получить множество уравнений, содержащих неизвестные величины C, r_0, p_0 . Однако лишь два уравнения из этого множества уравнений будут независимы; все остальные уравнения являются излишними. Таким образом, из уравнения (6.IV) можно получить два подобных уравнения, но с различными коэффициентами. Решая полученную систему трех уравнений при различных значениях скоростей кольца и различных значениях давления p_0 , получим зависимости величин C, r_0, p_0 от этих параметров. В результате решения должны быть найдены такие значения величин C, r_0, p_0 , при которых отклонения вычисленных значений от экспериментально известной величины заряда электрона будут минимальны во всем диапазоне применимости формулы (1.1).

Эту систему уравнений решаем методом подбора. Для этого придаем величинам C, r_0, p_0 различные значения в районе приблизительной середины диапазона их изменений; обозначим эти наборы значений как варианты а) - е). Подставляем эти значения в алгоритм вычисления заряда с помощью программы MathCAD и вычисляем заряд при двух выборочных значениях величины радиуса кольца. В качестве этих выборочных значений возьмем значения радиуса на верхней энергетической границе применимости формулы (1.1) (вариант 1) и при малых энергиях, например при энергии $E_{II} = 2.5 eV$ (вариант 2).

Вычисления:

а) Составляем набор значений величин C, r_0, p_0 :

$$p_0 = 10^{30} Pa$$
; $C = 4,0.10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$; $r_0 = \frac{C}{2\pi \sqrt{p_0}} = \frac{4,0.10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{30}}} = 6,37.10^{-19} m$

1) Выбираем значение радиуса кольца на верхней энергетической границе применимости формулы (1.1) и вычисляем значение заряда:

$$\begin{split} R_R &= 10^{-12} m \; ; \; V_R = 1,15 \cdot 10^8 \, m \, / \, s \; ; \\ I_\Sigma &= 2,382 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; \Delta I_\Sigma = 2,525 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; e = 4,91 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; . \end{split}$$

2) Выбираем значение радиуса кольца при минимальных значениях энергии электрона и вычисляем заряд:

$$E_{//} = 2.5 eV \; ; \; R_R = \frac{\hbar}{\sqrt{2m_e E_{//}}} = \frac{1.05 \cdot 10^{-34}}{\sqrt{2 \cdot 9.1 \cdot 10^{-31} \cdot 2.5 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}}} = \frac{1.05 \cdot 10^{-34}}{8.53 \cdot 10^{-25}} = 1.23 \cdot 10^{-10} m \; ;$$

$$V_R = \frac{\hbar}{mR_R} = \frac{1,05 \cdot 10^{-34} \, \text{Дэкс · cek}}{9,1 \cdot 10^{-31} \, \text{kz} \cdot 1,23 \cdot 10^{-10} \, \text{m}} = 0,938 \cdot 10^6 \, \text{m/s};$$

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,382 \cdot 10^{^{-10}} \, statcoul \, ; \, \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 4,176 \cdot 10^{^{-10}} \, statcoul \, ; \, e = 6,56 \cdot 10^{^{-10}} \, sta$$

Дальнейшие варианты вычислений приводим без комментариев.

6)
$$p_0 = 10^{28} Pa$$
; $C = 4,0 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$; $r_0 = \frac{C}{2\pi \sqrt{p_0}} = \frac{4,0 \cdot 10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{28}}} = 6,37 \cdot 10^{-18} m$

1)
$$R_R = 10^{-12} m$$
; $V_R = 1.15 \cdot 10^8 m / s$;

$$I_{\Sigma} = 2,382 \cdot 10^{-10} statcoul$$
; $\Delta I_{\Sigma} = 1,735 \cdot 10^{-10} statcoul$; $e = 4,12 \cdot 10^{-10} statcoul$.

2)
$$E_{//} = 2.5 eV$$
; $R_R = 1.23 \cdot 10^{-10} m$; $V_R = 0.938 \cdot 10^6 m/s$

$$I_{\Sigma} = 2,93 \cdot 10^{-10} statcoul \; ; \Delta I_{\Sigma} = 4,165 \cdot 10^{-10} statcoul \; ; \; e = 7,09 \cdot 10^{-10} statcoul \; ; \; e = 7$$

B)
$$p_0 = 10^{27} Pa$$
; $C = 4,0 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$; $r_0 = \frac{C}{2\pi \sqrt{p_0}} = \frac{4,0 \cdot 10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{27}}} = 2,01 \cdot 10^{-17} m$

1)
$$R_R = 10^{-12} m$$
; $V_R = 1,15 \cdot 10^8 m / s$;

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,382 \cdot 10^{^{-10}} statcoul \; ; \; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 1,341 \cdot 10^{^{-10}} statcoul \; ; \; e = 3,72 \cdot 10^{^{-10}} statcoul \; .$$

2)
$$R_R = 1,23 \cdot 10^{-10} m$$
; $V_R = 0,938 \cdot 10^6 m/s$

$$I_{\Sigma} = 2,39 \cdot 10^{-10} statcoul$$
; $\Delta I_{\Sigma} = 3,001 \cdot 10^{-10} statcoul$; $e = 5,39 \cdot 10^{-10} statcoul$.

$$\Gamma) p_0 = 10^{32} Pa; C = 4,0.10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}; r_0 = \frac{C}{2\pi \sqrt{p_0}} = \frac{4,0.10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{32}}} = 6,37.10^{-20} m$$

1)
$$R_R = 10^{-12} m$$
; $V_R = 1,15 \cdot 10^8 m / s$;

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,382 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 3,315 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; e = 5,7 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; .$$

2)
$$R_R = 1,23 \cdot 10^{-10} m$$
; $V_R = 0,938 \cdot 10^6 m/s$

$$I_{\Sigma} = 2,39 \cdot 10^{-10} statcoul$$
; $\Delta I_{\Sigma} = 4,98 \cdot 10^{-10} statcoul$; $e = 7,37 \cdot 10^{-10} statcoul$.

д)
$$p_0 = 10^{29} Pa$$
; $C = 3.5 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$; $r_0 = \frac{C}{2\pi \sqrt{p_0}} = \frac{3.5 \cdot 10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{29}}} = 1.76 \cdot 10^{-18} m$

1)
$$R_R = 10^{-12} m$$
; $V_R = 1.15 \cdot 10^8 m / s$;

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,085 \cdot 10^{^{-10}} \, statcoul \; ; \; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 1,904 \cdot 10^{^{-10}} \, statcoul \; ; \; e = 3,99 \cdot 10^{^{-10}} \, statcoul \; .$$

2)
$$R_R = 1,23 \cdot 10^{-10} m$$
; $V_R = 0,938 \cdot 10^6 m/s$

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,091 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 3,36 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; e = 5,45 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; .$$

e)
$$p_0 = 10^{30} Pa$$
; $C = 3.5 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$; $r_0 = \frac{C}{2\pi \sqrt{p_0}} = \frac{3.5 \cdot 10^{-3}}{2\pi \sqrt{10^{30}}} = 5.57 \cdot 10^{-19} m$

1)
$$R_R = 10^{-12} m$$
; $V_R = 1.15 \cdot 10^8 m / s$;

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,085 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,595 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; e = 4,68 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; .$$

2)
$$R_R = 1,23 \cdot 10^{-10} m$$
; $V_R = 0,938 \cdot 10^6 m/s$

$$I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 2,091 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; \Delta I_{\scriptscriptstyle \Sigma} = 4,053 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; ; \; e = 6,14 \cdot 10^{-10} \, statcoul \; .$$

Среди этих результатов наиболее подходящим является результат д), в котором разность между значениями заряда, вычисленными в крайних точках диапазона, составляет менее $1,5\cdot 10^{-10}$ statcoul, то есть около 30% от экспериментально известной величины заряда $e_{EXP}=4,8\cdot 10^{-10}$ statcoul. Отклонение вычисленной величины от величины e_{EXP} составляет не более $\pm 15\%$. Набор значений величин C_{mid} , r_{0mid} , p_{0mid} принимаем в качестве значений этих величин. Итак

$$p_{0mid} = 10^{29} Pa;$$
 $r_{0mid} = 1,76 \cdot 10^{-18} m = 1,76 \cdot 10^{-16} cm;$ $C_{mid} = 3,5 \cdot 10^{-3} kg^{1/2} m^{1/2} s^{-1}$ (11.1)

Подставляем этот набор значений C_{mid} , r_{0mid} , p_{0mid} в формулу (6.IV) для вычисления заряда и вычисляем заряд во всем диапазоне применимости формулы (1.1). Вычисления сводим в таблицу 2:

Таблица 2

$R_{R}(m)$	$V_R(m/s)$	$E_{//}(eV)$	$I_{\scriptscriptstyle \Sigma}(statcoul)$	$\Delta I_{\Sigma}(statcoul)$	e(statcoul)
10^{-12}	1,15·10 ⁸	$3,76 \cdot 10^4$	$2,085\cdot 10^{-10}$	$1,904 \cdot 10^{-10}$	$3,99 \cdot 10^{-10}$
$2 \cdot 10^{-12}$	$5,75 \cdot 10^7$	$9,4\cdot10^{3}$	$2,085\cdot 10^{-10}$	$2,11\cdot 10^{-10}$	$4,2\cdot 10^{-10}$
$3 \cdot 10^{-12}$	$3,85 \cdot 10^7$	$4,22 \cdot 10^3$	$2,094 \cdot 10^{-10}$	$2,24\cdot 10^{-10}$	$4,34 \cdot 10^{-10}$
$4 \cdot 10^{-12}$	$2,88 \cdot 10^7$	$2,36\cdot10^{3}$	$2,088\cdot 10^{-10}$	$2,324\cdot10^{-10}$	$4,41\cdot10^{-10}$
$5 \cdot 10^{-12}$	$2,3\cdot 10^7$	$1,5\cdot 10^3$	$2,085\cdot 10^{-10}$	$2,387 \cdot 10^{-10}$	$4,47 \cdot 10^{-10}$
$6 \cdot 10^{-12}$	$1,92 \cdot 10^7$	$1,05\cdot 10^3$	$1,993 \cdot 10^{-10}$	$2,93 \cdot 10^{-10}$	$4,92 \cdot 10^{-10}$
$8 \cdot 10^{-12}$	$1,44 \cdot 10^7$	$5,9 \cdot 10^2$	$2,088 \cdot 10^{-10}$	$2,533\cdot 10^{-10}$	$4,62 \cdot 10^{-10}$
10 ⁻¹¹	$1,15 \cdot 10^7$	$3,76 \cdot 10^2$	$1,661 \cdot 10^{-10}$	$2,595\cdot 10^{-10}$	$4,26\cdot 10^{-10}$
$2 \cdot 10^{-11}$	$5,75 \cdot 10^6$	94,02	$1,661 \cdot 10^{-10}$	$2,803\cdot10^{-10}$	$4,46\cdot 10^{-10}$
$3 \cdot 10^{-11}$	$3,85 \cdot 10^6$	42,15	$2,094 \cdot 10^{-10}$	$2,938 \cdot 10^{-10}$	$5,031 \cdot 10^{-10}$
$4 \cdot 10^{-11}$	$2,88 \cdot 10^6$	23,59	$2,066 \cdot 10^{-10}$	$2,985 \cdot 10^{-10}$	$5,05\cdot 10^{-10}$
$5 \cdot 10^{-11}$	$2,3\cdot10^6$	15,04	$2,085\cdot 10^{-10}$	$3,079 \cdot 10^{-10}$	$5,16\cdot 10^{-10}$
$6 \cdot 10^{-11}$	$1,92 \cdot 10^6$	10,48	$1,664\cdot 10^{-10}$	$3,139 \cdot 10^{-10}$	$4,802 \cdot 10^{-10}$
$8 \cdot 10^{-11}$	$1,44 \cdot 10^6$	5,9	$1,664\cdot 10^{-10}$	$3,225\cdot 10^{-10}$	$4,89 \cdot 10^{-10}$
10^{-10}	1,15·10 ⁶	3,76	$2,085\cdot 10^{-10}$	$3,287 \cdot 10^{-10}$	$5,37 \cdot 10^{-10}$
$1,23\cdot 10^{-10}$	$0,938 \cdot 10^6$	2,5	$2,091\cdot10^{-10}$	$3,36\cdot 10^{-10}$	$5,45\cdot 10^{-10}$
$2 \cdot 10^{-10}$	$5,75 \cdot 10^5$	0,94	$2,085\cdot 10^{-10}$	$3,495\cdot 10^{-10}$	$5,58 \cdot 10^{-10}$
$3 \cdot 10^{-10}$	$3,85 \cdot 10^5$	0,422	$2,094\cdot 10^{-10}$	$3,632\cdot10^{-10}$	$5,72 \cdot 10^{-10}$
$4 \cdot 10^{-10}$	$2,88 \cdot 10^5$	0,236	$2,088 \cdot 10^{-10}$	$3,709 \cdot 10^{-10}$	$5,797 \cdot 10^{-10}$
$5 \cdot 10^{-10}$	2,3·10 ⁵	0,15	$2,085\cdot 10^{-10}$	$3,77 \cdot 10^{-10}$	$5,85\cdot 10^{-10}$
$6 \cdot 10^{-10}$	1,92·10 ⁵	0,105	$2,088 \cdot 10^{-10}$	$3,83\cdot10^{-10}$	$5,91 \cdot 10^{-10}$
$8 \cdot 10^{-10}$	$1,44 \cdot 10^5$	0,0591	$2,088 \cdot 10^{-10}$	$3,918 \cdot 10^{-10}$	$6,005 \cdot 10^{-10}$
10 ⁻⁹	1,15·10 ⁵	0,0378	$2,085\cdot 10^{-10}$	$3,978 \cdot 10^{-10}$	$6,06\cdot 10^{-10}$
	i e				

Графики величин, вычисленных по второй модели и экспериментально известных величин представлены на рис. 7.

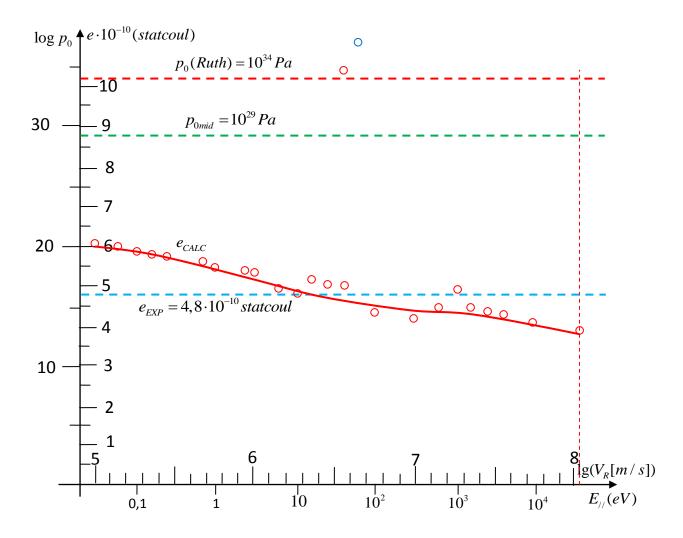


Рис. 8. Графики значений заряда и давления в эфире, вычисленных по второй модели

12. Оценка полученных результатов

Таким образом, при применении гипотез 1), 2) и 3) предыдущего раздела получаем, что вычисленные значения заряда электрона во всем диапазоне применимости формулы (1.1) отличаются от экспериментально известной величины заряда $e = 4,8 \cdot 10^{-10} \, statcoul$ не более чем на $\pm 15\%$. Данный факт, если и нельзя назвать совершенно строгим доказательством правильности предложенной концепции структуры электрона, то, по крайней мере, вероятность правильности этой концепции весьма высока.

В качестве дополнительных аргументов в пользу правильности концепции рассмотрим равенства (11.1), выражающие наиболее вероятные значения величин циркуляции $C_{\it mid}$, радиуса керна вихря $r_{\it 0mid}$ и давления в эфире $p_{\it 0mid}$. В разделе 2 приведены ожидаемые значения величин $r_{\it 0mid}$ и $p_{\it 0mid}$. Показано, что наиболее вероятное

значение величины r_0 лежит в районе $r_0 \sim 10^{-16}\,cm$. Равенства (11.1) находятся в совершенном согласии с этим ожидаемым значением: $r_{0mid}=1,76\cdot 10^{-18}m=1,76\cdot 10^{-16}\,cm$.

Аналогичные утверждения могут быть сделаны и относительно давления в эфире. В разделе 2 показано, что значение максимальной плотности энергии должно быть на несколько порядков ниже плотности ядерной энергии, вычисляемой на основе концепции Резерфорда, которая лежит в районе $\rho_{NUC} \cdot c^2 \Big|_{Ruth} \sim 10^{34} Pa$. Равенства (11.1) показывают согласие с этим выводом: вычисленное значение давления в эфире составляет $p_{0mid} = 10^{29} Pa$, то есть на 5 порядков ниже величины, вычисляемой на основе концепции Резерфорда.

Совокупность этих фактов совпадения можно было бы считать окончательным доказательством правильности общей концепции, согласно которой электрон является вихревым кольцом в эфире. Однако фактором, не дающим пока еще сделать подобное заявление, является то, что величина $R_{\rm max}$ недостоверна, хотя и весьма вероятна. Поэтому пока данную концепцию следует считать весьма вероятной, но все же гипотезой.

Следует высказать некоторые соображения относительно вторичной коррекции вычислений. Формула (6.IV) для вычисления заряда получена для первой модели поля. При адаптации этой формулы ко второй модели следует учесть, что значение поверхностного интеграла по площади диафрагмы, очевидно, уменьшится, так как через диафрагму протекает не весь поток, создаваемый всеми элементами вихревого кольца. Предположительно, размеры этой коррекции составляют несколько процентов, в крайнем случае до двух десятков процентов.

Некоторые листинги вычислений с помощью программы MathCAD

Листинг 1. Вычисление массы

$$r' := 1m = 1m$$

$$\mathbf{z}' \coloneqq 0$$

$$\kappa := 1 \text{kg}^{\frac{1}{2}} \frac{1}{m^2} \text{s}^{-1} = 1 \frac{\text{m}^{0.5} \cdot \text{kg}^{0.5}}{\text{s}}$$

$$r_0 := 10^{-18} \text{m} = 0 \text{ m}$$

$$c = 2.9910^{10} \frac{cm}{sec} = 2.99 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$R_1(r,z) := \sqrt{(z-z')^2 + (r-r')^2}$$

$$R_2(r,z) := \sqrt{(z-z')^2 + (r+r')^2}$$

$$\lambda(r\,,z) \coloneqq \frac{R_2(r\,,z) \, - \, R_1(r\,,z)}{R_2(r\,,z) \, + \, R_1(r\,,z)}$$

$$F(r,z) := \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sqrt{1 - \lambda(r,z)^{2} \cdot \sin(\theta)^{2}}} d\theta$$

$$E(r,z) := \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - \lambda(r,z)^{2} \cdot \sin(\theta)^{2}} d\theta$$

$$\psi(r\,,z) := \mathrm{if} \Bigg[\sqrt{\left(z-z'\right)^2 + \left(r-r'\right)^2} \geq r_0, \frac{\kappa}{2\pi} \cdot \left(R_1(r\,,z) + \, R_2(r\,,z)\right) \cdot \left(F(r\,,z) - E(r\,,z)\right), 0 \Bigg]$$

$$a_{Z}(r\,,z) := \frac{-\left(\frac{d}{dr}\psi\,(r\,,z)\right)}{r} \qquad \qquad a_{T}(r\,,z) := \frac{\left(\frac{d}{dz}\psi\,(r\,,z)\right)}{r}$$

$$I_1 := \int_0^{0.999 \, r'} a_z(r, 0) \, 2\pi \, r \, dr = -6.983 \frac{m^{1.5} \cdot kg^{0.5}}{s}$$

Листинг 2. Вычисление константы Планка

$$r' = 5.0 \cdot 10^{-12} \cdot m = (5 \cdot 10^{-12}) m$$

$$z' \coloneqq 0 \, m$$

$$\kappa \coloneqq 1 \cdot kg^{\frac{1}{2}} \cdot m^{\frac{1}{2}} \cdot s^{-1} = 1 \frac{m^{\frac{5}{2}}}{s}$$

$$r_0 := 10^{-18} \cdot m$$

$$R_1(r,z) := \sqrt{(z-z')^2 + (r-r')^2}$$

$$R_2(r,z) := \sqrt{(z-z')^2 + (r+r')^2}$$

$$\lambda(r,z) := \frac{R_2(r,z) - R_1(r,z)}{R_2(r,z) + R_1(r,z)}$$

$$F(r,z) \coloneqq \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{\sqrt{1 - \lambda(r,z)^{2} \cdot \sin(\theta)^{2}}} d\theta$$

$$E(r,z) \coloneqq \int_{0}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 - \lambda(r,z)^{2} \cdot \sin(\theta)^{2}} d\theta$$

$$\psi(r,z) := \left\| \int_{0}^{\infty} \sqrt{(z-z')^{2} + (r-r')^{2}} > r_{0} \right\| \left\| \frac{-\kappa}{2 \cdot \pi} \cdot \langle R_{I}(r,z) + R_{2}(r,z) \rangle \cdot \langle F(r,z) - E(r,z) \rangle \right\| \left\| \int_{0}^{\infty} \sqrt{(z-z')^{2} + (r-r')^{2}} < r_{0} \right\| \left\| 0 \right\|$$

$$a_r(r,z) \coloneqq \frac{\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}z} \psi(r,z)}{r}$$

$$a_z(r,z) \coloneqq \frac{-\left(\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}r}\psi(r,z)\right)}{r}$$

$$\int_{0.01 \cdot 10^{-11} \cdot \mathbf{m}}^{7.5 \cdot 10^{-11} \cdot \mathbf{m}} \int_{0.01 \cdot 10^{-11} \cdot \mathbf{m}}^{7.5 \cdot 10^{-11} \cdot \mathbf{m}} \int_{0.01 \cdot 10^{-11} \cdot \mathbf{m}}^{2 \cdot \mathbf{m} \cdot \mathbf{c}^{2} \cdot \mathbf{r}' \cdot \sqrt{a_{r}(r,z)^{2} + a_{z}(r,z)^{2}}} \cdot ((z-z') \cdot a_{r}(r,z) - (r-r') \cdot a_{z}(r,z)) \, dr \, dz = (1.764 \cdot 10^{-6}) \frac{kg \cdot m^{5}}{s^{4}}$$

Листинг 3. Вычисление заряда

 $I_{\Sigma} + \Delta I_{\Sigma} = 4.96415 \times 10^{-9} \text{ stateoul}$

Листинг 4. Вычисление заряда

 $I_{\Sigma} + \Delta I_{\Sigma} = 4.96415 \times 10^{-9} \text{ stateoul}$

Список использованной литературы

- 1. В.В. Афонин. Понятие времени. Структура электрона. Труды Конгресса-2012 «Фундаментальные проблемы естествознания и техники». Санкт-Петербург, 2012.
- 2. Электронный вариант работы [1]: https://docs.google.com/file/d/0BwkFPbodHERIUXE1QlRFd3NZYzQ/edit?usp=drive_web&pli=1
- 3. Г. Лэмб. Гидродинамика. Государственное издательство технико-теоретической литературы. Москва, 1947.
 - 4. Ю.М. Широков, Н.П. Юдин. Ядерная физика. М., "Наука", 1972
- 5. http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B8/%D0%B8/%D0%BE%D0%BE
 <a href="http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B8%D0%B8/%D0%D0%B8/%D0%D0%B8/%
 - 6. Г. Седов. Механика сплошной среды. М., «Наука», 1976
- 7. Ю.С. Сикорский. Элементы теории эллиптических функций. С приложениями к механике. М., КомКнига, 2006.
 - 8. Ацюковский В.А. Начала эфиродинамического естествознания, книга 2.
- 9. В.В. Афонин. Популярные лекции по вихревой теории материи. http://www.everettica.org/art/Aph1.pdf
 - 10. Афонин В.В. Персональный сайт http://www.grammaphon.narod.ru/
- 11. Афонин В.В. Видео доклада на семинаре по темпорологии http://www.chronos.msu.ru/ru/mediatek/videozapisi-seminara
- **В.В. Афонин, V.V Aphonin**, <u>aphoninvv@mail.ru</u>. Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования (АПК и ППРО). Москва, Головинское шоссе, 8/2.