

## Теория темной материи об электричестве

Бураго Сергей Георгиевич

Московский авиационный институт (национальный  
исследовательский университет, МАИ) buragosg@yandex.ru  
Professor, Doctor of Science

### Введение

В своих работах по созданию теории темной материи космоса (размещены в ResearchGate, в General Science Journals и на сайте [www.buragosg.narod.ru](http://www.buragosg.narod.ru)) мы основываемся на допущении, что во Вселенной существует два вида материи. Одна из них является обычной барионной материей, а другая, так называемая темная материя, представляет собой первичную материю. В соответствии с идеей Эйнштейна о существовании во Вселенной «Единого поля», мы также считаем, что Единое поле в природе существует и оно объединяет все известные фундаментальные взаимодействия (гравитационные силы, инерционные силы, ядерные силы, природу энергии, определяет законы распространения света). Мы полагаем, что именно темная материя космоса является Единым полем, объединяющим все перечисленные фундаментальные взаимодействия.

Мы предполагаем, что темная материя между звездами, планетами и другими объектами Вселенной находится в газообразном состоянии и активно взаимодействует с барионной материей. Атомы барионной материи непрерывно поглощают темную материю, увеличивая свою массу. В результате около всех барионных тел, включая звезды и массивные планеты реализуются радиальные течения, направленные к их центрам. Кроме того, около звезд и планет существуют вихри темной материи. Движущаяся темная материя оказывает силовое воздействие на барионные тела.

К настоящему моменту, основываясь на этих представлениях, мы выявили физическую природу гравитационных сил, инерционных сил, ядерных сил и энергии. Мы глубже поняли и описали многие загадочные астрономические явления. С этих же позиций мы предложили более глубокое понимание законов распространения света в космическом пространстве между звездами в течении миллиардов лет. Это позволило показать, что закон Хаббла не следует связывать с законом Допплера и идеей расширения Вселенной, а также с Большим взрывом.

В данной статье в рамках нашей теории мы предлагаем свое видение природы электрического тока и электромагнетизма на основе выявленных ранее законов взаимодействия темной материи с элементарными частицами барионной материи.

### Закон Кулона. Спин электрона

Закон Кулона определяет модуль силы электростатического взаимодействия между точечными электростатическими зарядами (элементарными зарядами) и записывается в виде

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r^2} = \frac{2,1 \cdot 10^{-28}}{r^2} \text{ [Н]} \quad (1)$$

Здесь  $q$  – величина электростатического заряда. Разноименные заряды притягиваются, а одноименные отталкиваются. Для вакуума  $\epsilon = 1$ .  $\epsilon_0$  – относительная диэлектрическая постоянная.  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  ф/м – электростатическая постоянная. Заряды обладают сферической симметрией. Сила  $F$  направлена по прямой, соединяющей центры зарядов. При электризации заряды могут

переходить от одного тела к другому. В результате одно из них принимает положительный заряд, а другое отрицательный.

Считается, что некоторые элементарные частицы вещества несут на себе электрический заряд. Электрон обладает отрицательным зарядом, а позитрон и протон положительным. По модулю эти заряды одинаковы и равны величине  $e=1,60219 \cdot 10^{-19}$  Кл. Силы электростатического взаимодействия удерживают электрон на орбите вокруг ядра атома в планетарной модели Резерфорда. (Для справки  $1\text{ф/м}=1\text{кл/Н}\cdot\text{м}$ ).

В теории темной материи космоса [1,2,3,4,5,12] электрон представляет собой кольцевой вихрь с радиусом  $r_{o-el}$  (Рис.1). Радиус сечения вихревого кольца примем  $r_{el} = \frac{r_{o-el}}{200} = 0,005 \cdot r_{o-el}$

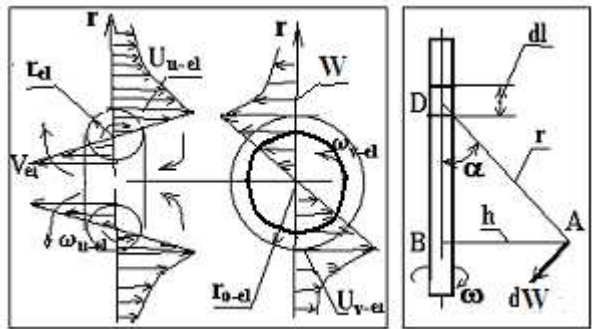


Рис.1

Рис.2

Внутри вихревого кольца газообразная темная материя движется в окружном и кольцевом направлениях со скоростями

$$U_{U-el} = \omega_{U-el} r, \quad \text{где } 0 \leq r \leq 0,005 \cdot r_{o-el} \tag{2}$$

$$U_{V-el} = \omega_{V-el} r, \quad \text{где } 0 \leq r \leq r_{o-el} \tag{3}$$

Как всякий вихрь, вихреэлектрон индуцирует вокруг себя в темном газе (в газообразной темной материи) поле скоростей. Картина скоростей получается достаточно сложной. Чтобы было понятнее, рассмотрим поле скоростей вокруг прямолинейного вихря, описываемое законом Био-Савара (Рис.2)

$$dW = \frac{\Gamma \cdot \sin \alpha \cdot dl}{4\pi \cdot r^2} \tag{4}$$

Здесь  $\Gamma$ -циркуляция скорости, равная напряженности прямолинейного вихря. Вихреэлектрон представим себе как элемент прямолинейного вихря шириной  $dl$ . Применительно к вихреэлектрону в качестве  $dl$  примем ширину (диаметр) сечения вихревого кольца  $\Delta l = 2r_{el} = \frac{2r_{o-el}}{200} = 0,01 \cdot r_{o-el}$ .

Скорость  $dW$  будет теперь скоростью, индуцированной вихреэлектроном  $dW \rightarrow W$  в точке А. Она лежит в плоскости, перпендикулярной оси элемента вихря  $dl$  и направлена в сторону вращения вихря.  $r$ -расстояние между точкой А и осью рассматриваемого элемента вихря.  $\alpha$ -угол между осью элемента вихря  $dl$  и радиусом  $r$ . Циркуляция  $\Gamma$  прямолинейного вихря в формуле Био-Савара будет теперь циркуляцией скорости, подсчитанной по периметру кольца вихреэлектрона  $\Gamma \rightarrow \Gamma_{el}$ . В этом случае окружная скорость вокруг оси симметрии вихревого кольца электрона в окружающем его поле темного газа в плоскости вихревого кольца выразится формулой

$$W = \frac{0,01}{4\pi} \cdot \frac{\Gamma_{el} r_{o-el}}{r^2} = 0,0008 \cdot \frac{\Gamma_{el} r_{o-el}}{r^2} \quad (5)$$

Здесь  $\Gamma_{el}$  является циркуляцией скорости, подсчитанной по периметру вихревого кольца электрона. Она записывается формулой

$$\Gamma_{el} = 2\pi r_{o-el} U_{v-el} = 2\pi \omega_{v-el} r_{o-el}^2 \quad (6)$$

Окружная скорость  $U_{v-el}$  является скоростью на внешней границе вихревого кольца  $U_{v-el} = \omega_{v-el} \cdot r_{o-el}$ . С учетом формул (5) и (6) скорость  $W$  примет вид

$$W = \frac{0,01}{4\pi} \cdot \frac{\Gamma_{el} r_{o-el}}{r^2} = 0,005 \cdot \frac{\omega_{v-el} r_{o-el}^3}{r^2} \quad (7)$$

Если в поле окружных скоростей около вихреэлектрона попадает другой вихреэлектрон или вихрепозитрон, то возникает эффект Магнуса, согласно которому возникает поперечная сила, действующая на вихрь в набегающем на него потоке жидкости или газа. Открыт немецким ученым Г. Г. Магнусом (H. G. Magnus) в 1852 году. Направлена поперечная сила всегда от той стороны вращающегося вихря, на которой направление вращения и направление потока противоположны, к той стороне, на которой эти направления совпадают (Рис.3).

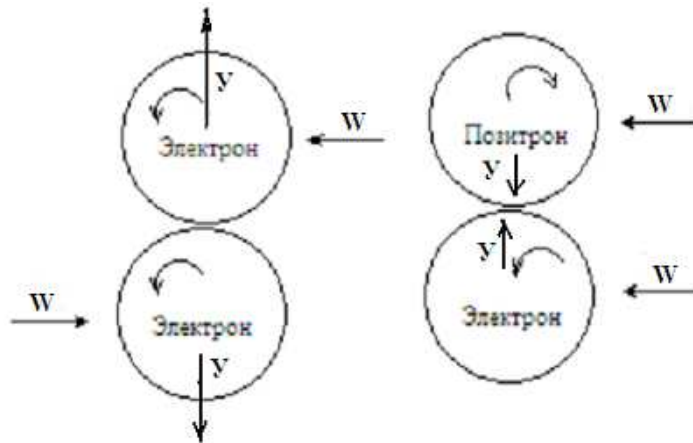


Рис.3

Согласно теореме Жуковского о нормальной силе на каждый вихреэлектрон будет действовать отталкивающая сила, направленная вдоль линии, соединяющей их центры. Модуль этой силы равен произведению плотности и скорости набегающего потока (потока газообразной темной материи) на циркуляцию скорости, подсчитанной по периметру обтекаемого тела (по наружному периметру вихреэлектрона) и на размах обтекаемого тела (ширины сечения вихревого кольца электрона). Если на месте второго электрона окажется позитрон, имеющий противоположное направление вращения струй газообразной темной материи в кольце вихря, то направление силы изменится на противоположное. Изменение направления вращения в позитроне по сравнению с электроном не повлияет на модуль циркуляции скорости

$$|\Gamma_{el}| = |\Gamma_{poz}|, \quad (8)$$

С учетом сказанного применим теорему Жуковского к определению модуля силы, действующей на каждую взаимодействующую между собой элементарную вихревую частицу. Каждая из таких частиц обдувается потоком, индуцированным соседней вихревой частицей со скоростью  $W$

$$\begin{aligned}
Y &= \rho_e \cdot W \cdot \Gamma_{el} \cdot \Delta l = \rho_e \cdot \frac{10^{-4} \cdot \Gamma_{el} \cdot \Gamma_{el} \cdot r_{o-el}^2}{4\pi \cdot r^2} = \\
&= \rho_e \cdot 0,005 \cdot \frac{\omega_{V-el} \cdot r_{o-el}^3}{r^2} \cdot 2\pi \cdot \omega_{V-el} \cdot r_{o-el}^2 \cdot 0,01 \cdot r_{o-el} = 0,373 \cdot 10^6 \cdot \frac{\omega_{V-el}^2 r_{o-el}^6}{r^2}
\end{aligned} \tag{9}$$

Величина плотности газообразной темной материи  $\rho_e=1,19 \cdot 10^9$  кг/м<sup>3</sup>. Она получена в [1,2,3] из анализа закона всемирного тяготения И.Ньютона применительно к звезде белого карлика Вольф-457 и Луне. Мы полагаем, что сила, определяемая теоремой Жуковского равна силе, определяемой законом Кулона ( $Y = F$ ). Следовательно можно приравнять правые части выражений (1) и (9)

$$0,37 \cdot 10^6 \cdot \frac{\omega_{V-el}^2 r_{o-el}^6}{r^2} = \frac{2,1 \cdot 10^{-28}}{r^2} \tag{10}$$

Выражение (10) содержит две неизвестных величины-  $\omega_{V-el}$  и  $r_{o-el}$ . Для определения этих величин обратимся к понятию о спине электрона. Напомним, что согласно теории темной материи [4,5] электрон представляет собой кольцевой вихрь, внутри которого проходит тонкая нить из жидкой темной материи. Она так же, как и ядро атома, окружено кольцевым вихрем газообразной темной материи и непрерывно поглощает этот темный газ. Это кольцо (вихреэлектрон) выбрасывается из атома водорода (и любого другого атома барионного вещества) при сильном возбуждении атома (например, в результате сильного соударения с другой элементарной частицей). За пределами атома электрон сохраняет свою кольцевую форму и большую угловую скорость  $\omega_{V-el}$ .

Считаем, что каждый электрон обладает постоянным механическим моментом количества движения. Механический момент электрона получил название спина. (Концепция спина введена в 1925 Дж. Уленбеком и С. Гаудсмитом, которые для интерпретации экспериментальных данных о расщеплении пучка атомов серебра в магнитном поле предположили, что электрон можно рассматривать как вращающийся вокруг своей оси волчок с проекцией на направление поля, равной  $\pm \frac{1}{2} h$ ). Согласно [13] спином электрона  $L_{eB}$  или другой элементарной частицы называется момент количества движения электрона или другой элементарной частицы  $M_{el}$ , обусловленный ее квантовой природой. Проекция спина на направление индукции «В» внешнего магнитного поля могут принимать только два значения-положительное и отрицательное. Модуль спина можно записать в следующем виде

$$L_{eB} = \frac{\hbar}{2} = \frac{h}{4\pi} = 0,525 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}, \tag{11}$$

где  $h=6,626 \cdot 10^{-34}$  Дж·с= $6,54 \cdot 10^{-27}$  эрг·с – постоянная Планка; Момент количества движения массы вихреэлектрона тороидальной формы будет

$$M_{el} = m_{el} U_{V-el} \cdot r_{o-el} = m_{el} \omega_{V-el} r_{o-el}^2, \tag{12}$$

где масса электрона  $m_{el} = 9,11 \cdot 10^{-31}$  кг, окружная скорость на внешней границе вихреэлектрона

$$U_{V-el} = \omega_{V-el} \cdot r_{o-el}.$$

С учетом выражений (11) и (12) спин электрона запишется

$$L_{eB} = \frac{h}{4\pi} = m_{el}\omega_{el}r_{o-el}^2 = 0,525 \cdot 10^{-34} \text{ [Дж}\cdot\text{с]}, \quad (13)$$

Приравняем правые части (12) и (13). Подставим значение массы электрона. В результате получим

$$0,525 \cdot 10^{-34} = 9,11 \cdot 10^{-31} \omega_{v-el} r_{o-el}^2 \quad (14)$$

Уравнения (10) и (14) составляют систему для определения неизвестных величин  $\omega_{v-el}$  и  $r_{o-el}$ . Из (14) выразим угловую скорость вихреэлектрона

$$\omega_{v-el} = \frac{0,525 \cdot 10^{-34}}{9,11 \cdot 10^{-31} \cdot r_{o-el}^2} = \frac{0,576 \cdot 10^{-4}}{r_{o-el}^2} \quad (15)$$

Выражение (15) подставим в (10) и разрешим его относительно  $r_{o-el}$

$$r_{o-el} = 1,7 \cdot 10^{-12} \text{ м} \quad (16)$$

Подставим (16) в (15), получим значение  $\omega_{v-el}$

$$\omega_{v-el} = 0,2 \cdot 10^{20} \text{ с}^{-1} \quad (17)$$

Полученные параметры вихреэлектрона позволили вычислить среднюю плотность кольца вихреэлектрона. Она равна  $\rho = 0,927 \cdot 10^8 \text{ кг/м}^3$ . Это значение подтверждает наше предположение, что согласно теории темной материи [4,5] электрон представляет собой кольцевой вихрь, внутри которого проходит тонкая нить из жидкой темной материи с плотностью нейтронной жидкости  $10^{18} \text{ кг/м}^3$ . Остальной объем кольцевого вихреэлектрона занят газообразным вихрем. Поскольку радиус кольца вихреэлектрона значительно больше радиуса ядра атома (водорода), то находясь внутри атома кольцо вихреэлектрона окружает ядро атома, занимая всю свою орбиту и вращаясь с угловой скоростью  $\omega_{v-el}$ . Поэтому экспериментаторам не удастся обнаружить положение электрона на орбите.

Очень важно отметить, что мы получили силу взаимодействия между элементарными частицами такую же, как ее определяет закон Кулона. Но мы не наделяли эти частицы электрическими зарядами. Результат получен без каких-либо дополнительных предположений. Эта сила получилась как бы сама собой на основе принятых ранее в данной теории [1,2,3,4,5,12] моделей атома и элементарных частиц и мировых констант таких, как плотность газообразной темной материи  $\rho_e = 1,19 \cdot 10^9 \text{ кг/м}^3$  [1,2,3]. . Напомню, что плотность газообразной темной материи была определена при анализе сил притяжения между телами Вселенной, то есть совсем в другой области физики. **Это говорит о единой природе сил всемирного тяготения, внутриатомных сил и электрических сил, обусловленных внутренним строением атома и элементарных частиц.**

Значения  $r_{o-el}$  и  $\omega_{V-el}$  позволяют вычислить окружную скорость на внешней границе вихреэлектрона

$$U_{V-el} = r_{o-el} \cdot \omega_{V-el} = 0,34 \cdot 10^8 \text{ м/с} \quad (18)$$

Окружная скорость на внешней границе вихреэлектрона близка к скорости света в пустоте, но не превышает ее и следовательно не входит в противоречие с теорией относительности. Поэтому, можно допустить, что вихреэлектрон обладает собственными механическим моментом количества движения. Известно, что постулаты о том, что электрон обладает собственными механическим и магнитным моментами, оказались весьма плодотворными. Одновременно можно отметить важную роль вращательных движений элементарных частиц в явлениях электростатики и свойствах элементарных частиц.

Попутно отметим, что представление о спине как о моменте количества движения электрона сферической формы с параметрами: массой  $m_o = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ , радиусом  $r_o = r_{el} = 10^{-15} \text{ м}$  противоречит теории относительности, так как скорости, с которыми должны вращаться вокруг своей оси точки на диаметре электрона-шарика, превышают скорость света в вакууме  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ . Действительно, момент количества движения однородного шара известен.

Он записывается формулой  $M_o = \frac{2}{5} \omega \cdot r_{el}^2 \cdot m_o = L_{eB} = \frac{h}{4\pi}$ . Откуда  $\omega = 0,145 \cdot 10^{27} \text{ с}^{-1}$ , Окружная скорость точек на поверхности электрона оказались выше скорости света  $U = r_o \cdot \omega = 1,45 \cdot 10^{11} \text{ м/с} \gg C$ . В связи с этим ученые (релятивисты) осознали, что «вращение электрона вокруг оси, проходящей через центр сферы» нельзя понимать буквально». В результате они были вынуждены отказаться от понятия механической природы спина.

На этом можно было бы остановиться. Мы выяснили, что закон Кулона, полученный экспериментально для электростатических сил, на самом деле обусловлен действием сил давления в газообразной темной материи на элементарные частицы вещества при их сближении. Частицы имеют вихревую структуру. **Направление вращения струй газообразной темной материи внутри вихревых колец элементарных частиц определяет, будут ли эти силы отталкивать или притягивать частицы, то есть в общепринятой терминологии несут они положительный или отрицательный электрический заряд.**

Однако остаются вопросы. Ведь ни одна из рассмотренных вихревых газовых моделей элементарных частиц не отвечает условию сферической симметрии. При этом у нас возникает сомнение в справедливости утверждения, что электрон имеет сферическую форму и в силу этого отвечает условию сферической симметрии. Электрон так мал, что его невозможно увидеть и безоговорочно убедиться в его сферической форме. Если вихреэлектрон имеет форму тора, то возможно он всегда движется перпендикулярно своей оси симметрии. При сближении с другим вихреэлектронном или другой элементарной частицей взаимодействие окружающих их вихрей разворачивает вихреэлектроны таким образом, что их оси симметрии становятся параллельными и их вихревые кольца оказываются в одной плоскости. В этом случае выполненный нами анализ сил между одноименными и разноименными зарядами оказывается реальным.

Газообразная темная материя внутри каждого из вихревых колец, составляющих элементарные сферические заряды, вращается вокруг осей симметрии своих колец. Примем, что отрицательному заряду соответствует вращение против часовой стрелки, а положительному- вращение по часовой стрелке, если смотреть на заряд извне. Это условное разделение. Можно было бы принять прямо противоположное правило. Тем не менее, ясно, что два одинаковых по направлению вращения в кольцах

сферических заряда будут отталкиваться, а два заряда с разнонаправленным вращением будут притягиваться.

Таким образом, если мы одноименно наэлектризуем два одинаковых легких шарика, подвешенных на тонких нитях, то действующая на каждый из них сила, в этом случае будет равна сумме элементарных сил, действующих на каждое элементарное вихревое кольцо на их поверхности. Такие одинаково наэлектризованные шарики будут отталкиваться. Шарики разойдутся тем дальше, чем сильнее они наэлектризованы. Известно, что на практике для определения степени наэлектризованности применяются специальные приборы—электроскопы. Например, на Рис.4 показан электроскоп, в котором к проволоке В с шариком А на верхнем конце прикреплены два тонких листочка из алюминия.

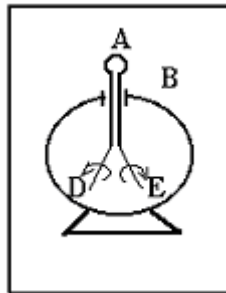


Рис.4

При сообщении проволоке «В» электрического заряда элементарные вихревые кольца газообразной темной материи внутри алюминиевых листочков разворачиваются таким образом, что их оси симметрии направлены вдоль лепестков и осевое вращение газообразной темной материи в вихревых кольцах одинаковое. В результате, как отмечалось раньше, возникают силы отталкивания. По расхождению лепестков можно судить о степени сообщенной им электризации.

При этом можно считать, что в незаряженных телах всегда имеются заряды противоположных знаков или, что то же самое, элементарные кольца газообразной темной материи с противоположным направлением вращения струй темной материи вдоль вихревых колец. Их количество таково, что их действие полностью компенсирует друг друга. В процессе электризации начинает преобладать вращение газообразной темной материи в элементарных кольцах какого-либо одного знака. Это и определяет знак и степень электризации тел.

Сопоставляя между собой выражения закона Кулона для элементарных зарядов, полученные в электростатике (1), и в теории темной материи (9), найдем связь между элементарным зарядом  $q_{el}=e$  и пространственной циркуляцией вихреэлектрона

$$\Gamma_{el}^* = \Gamma_{el} \cdot \Delta l = 0,01 \cdot \Gamma_{el} \cdot r_{o-el}$$

$$e=q_{el}=\sqrt{\epsilon_o \epsilon \cdot \rho_e} \cdot \Gamma_{el}^* \tag{19}$$

Логика дальнейших рассуждений может быть такой же, как в электростатике [13]. Поскольку течение газообразной темной материи вне вихревых колец электрона, позитрона и протона является потенциальным, то результирующее напряжение около различных электрически заряженных тел можно находить, используя метод суперпозиций. То есть находить результирующее решение как сумму напряжений, создаваемых точечными зарядами.

Можно было бы повторить все выводы электростатики, используя вместо зарядов  $q$  их выражения через пространственную циркуляцию скорости и получить формулы для

напряженностей электрических полей около заряженных плоскостей, цилиндрических и сферических поверхностей и ряда других. Очевидно, что в этом нет необходимости, так как смысл наших исследований заключается в другом. Мы хотим раскрыть и обосновать природу электростатических явлений на основе взаимодействия локальных вихревых структур газообразной темной материи с окружающим их полем газообразной темной материи. Хотим показать единство таких, казалось бы, разнородных явлений, как всемирное тяготение, инерция, ядерная энергия, дуализм корпускулярных и волновых свойств элементарных частиц, электромагнитные явления и распространение света. Все эти явления, по нашему убеждению являются различными гранями свойств и течений газообразной темной материи. В этом же ряду находятся многие загадочные космические явления, открытые астрономией, но не имеющие на сегодняшний день разумного объяснения.

## Электрический ток

По определению [14], сила тока  $J$  равна количеству  $n$  электрических зарядов  $e$ , переносимых со скоростью  $\bar{V}$  в единицу времени через площадь  $S$  поперечного сечения проводника [14].

$$J = enV S \quad (20)$$

где  $n$  – число электрических зарядов (вихреэлектронов проводимости) в единице объема. Для медного провода  $n = 8.5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ . Скорость движения зарядов внутри проводника имеет порядок  $V = 8 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$ .

Но электрический заряд  $e = q_{el} = \sqrt{\epsilon_o \epsilon \cdot \rho_e} \cdot \Gamma_{el}^*$  согласно (19) пропорционален пространственной циркуляции скорости  $\Gamma_{el}^*$ , рассчитанной по поверхности вихревого кольца темного газа электрона, образующего электрический заряд. Поэтому выражение (20) можно переписать к виду

$$J = \sqrt{\epsilon_o \epsilon \rho_e} \cdot \Gamma_{el}^* n V S . \quad (21)$$

Напомним, что пространственная циркуляция скорости  $\Gamma_{el}^*$ , подсчитанная по поверхности одного вихревого кольца электрона, связана с циркуляцией скорости по контуру вихревого кольца электрона  $\Gamma_{el}$  зависимостью

$$\Gamma_{el}^* = \Gamma_{el} \cdot \Delta l = 0,01 \cdot \Gamma_{el} \cdot r_{o-el} , \quad (22)$$

Учтем, что внутри вихревого кольца электрона темная материя вращается не только вдоль кольца с угловой скоростью  $\omega_{V-el} = 0,2 \cdot 10^{20} \text{ с}^{-1}$ , но также вращается вокруг тела кольца с угловой скоростью  $\omega_{U-el} = 3 \cdot 10^{18} \text{ с}^{-1}$ . На основании теоремы Стокса циркуляция скорости, подсчитанная по контуру поперечного сечения вихревого кольца одного электрона равна напряжению вихря электрона

$$\Gamma_{U-el} = 2\pi\omega_{U-el}r_{el}^2 = I_{el} , \quad (23)$$



где

$$r_{el} = 0,02r_{o-el} = 3,4 \cdot 10^{-14} \text{ м} \quad (24)$$

$$\omega_{V-el} = 3 \cdot 10^{18} \text{ с}^{-1} \quad (25)$$

Когда электрический ток проходит вдоль металлического проводника, вихревые кольца электронов (заряды) образуют вихревые нити с напряжениями  $I_{V-el}$ , равными циркуляциям скорости темного газа, рассчитанным по наружному контуру вихревого кольца электрона  $\Gamma_{V-el}$ . Все вихревые линии внутри проводника образуют вихревой жгут с суммарным напряжением  $I_{V-\Sigma}$  и равной ему суммарной циркуляцией  $\Gamma_{V-el}$ .

Через сечение проводника  $S$  проходит большое число элементарных вихревых линий с площадью поперечного сечения вихреэлектрона  $S_{el} = \pi(0,02r_{o-el})^2$ . Предполагаем, что через площадку межатомного пространства, равную площади атома  $S_a = \pi \cdot r_a^2$  теоретически может проходить число элементарных вихревых линий с площадью поперечного сечения  $S_{el} = \pi \cdot r_{o-el}^2$ ,

пропорциональное  $\frac{S_a}{S_{el}}$ . Однако мы заранее не знаем их количество. Поэтому введем

поправочный множитель  $\zeta$ . Кроме того, число вихревых линий внутри проводника должно зависеть от относительной площади поперечного  $S/S_1$ . В качестве характерной площади возьмем величину  $S_1 = 1 \text{ м}^2$ . Окончательно, число элементарных вихревых линий будет равно

$$i = \zeta \cdot (S/S_1) \cdot \frac{S_a}{S_{el}} \quad (26)$$

Умножив напряжение (циркуляцию) элементарной вихревой линии  $I_{V-\Sigma} = \Gamma_{V-el}$  на количество этих линий, получим суммарное напряжение всего вихревого жгута внутри проводника

$$I_{V-\Sigma} = \Gamma_{V-\Sigma} = \Gamma_{V-el} \cdot \zeta \cdot (S/S_1) \cdot \frac{S_a}{S_{el}} \quad (27)$$

Далее вернемся к выражению для силы тока (21). Перепишем его для вихревого жгута, предварительно умножив и разделив правую часть на множитель  $i = \zeta \cdot (S/S_1) \cdot \frac{S_a}{S_{el}}$  и заменив поверхностную циркуляцию электрона  $\Gamma_{el}^*$  выражением (22). Также учтем, что  $\Gamma_{el}^* = \Gamma_{el} \cdot \Delta l = 0,01 \cdot \Gamma_{el} \cdot r_{o-el}$ . В результате получим

$$\begin{aligned} J &= \sqrt{\varepsilon_o \varepsilon \rho_e} \cdot nVS \cdot \Gamma_{el}^* \cdot \frac{\zeta \cdot (S/S_1) \cdot \frac{S_a}{S_{el}}}{\zeta \cdot (S/S_1) \cdot \frac{S_a}{S_{el}}} = \sqrt{\varepsilon_o \varepsilon \rho_e} \cdot nVS \cdot 0,01 \cdot \Gamma_{V-el} r_{o-el} \frac{\zeta \cdot (S/S_1) \cdot \frac{S_a}{S_{el}}}{\zeta \cdot (S/S_1) \cdot \frac{S_a}{S}} = \\ &= 0,01 \cdot \sqrt{\varepsilon_o \varepsilon \rho_e} \cdot \frac{0,01 \cdot r_{o-el} \cdot nVS_1}{\zeta \cdot \frac{S_a}{S_{el}}} \cdot I_{V-\Sigma} \end{aligned} \quad (28)$$

Откуда напряжение вихревого жгута темной материи внутри металлического проводника  $I_{\Sigma}$  можно выразить через силу тока в этом проводнике

$$I_{\Sigma} = \Gamma_{\Sigma} = \frac{\zeta \cdot S_a / S_{el}}{0,01 \cdot r_{o-el} \cdot \sqrt{\varepsilon_o \varepsilon \rho_e} \cdot nVS_1} \cdot J \quad (29)$$

Это полезная зависимость. Скорость движения зарядов внутри проводника имеет порядок  $V = 8 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$ .

В газодинамике [15] известно решение задачи по определению поля скоростей около системы вихревых колец в безграничном поле жидкости, распределенных равномерно по длине цилиндра в плоскостях, перпендикулярных его образующей. Рассматривается только окружное вращение жидкости (темного газа без учета сжимаемости с постоянной плотностью) в вихревых кольцах с угловой скоростью  $\omega_v$ . Течение вдоль колец отсутствует (не рассматривается). Согласно этому исследованию определим поле скоростей, индуцируемое системой кольцевых вихрей, распределенных равномерно по длине цилиндра с сечением произвольной формы и распределенных в плоскостях, перпендикулярных образующей цилиндра (цилиндр вытянут вдоль оси  $y$  от  $-\infty$  до  $+\infty$ ). Обратимся к Рис.5.

Пусть  $\gamma = d\Gamma / d\eta$  - погонная интенсивность вихревого слоя на поверхности цилиндра (интенсивность элементарного вихревого кольца шириной  $d\eta$ ).  $M(\xi, \eta, \zeta)$  - точка на цилиндре.  $A(x, y, z)$  - произвольная точка пространства, где ищется скорость. Используя закон Био-Савара, формулу для скорости, индуцированной одним вихревым кольцом, от всего вихревого слоя на цилиндре в точке  $A$ , будем иметь

$$\bar{V} = \frac{1}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} d\eta \int_L \frac{\gamma \cdot [d\bar{S}, \bar{r}]}{r^3} \quad (30)$$

Раскроем векторное произведение  $[d\bar{S}, \bar{r}]$ . По определению

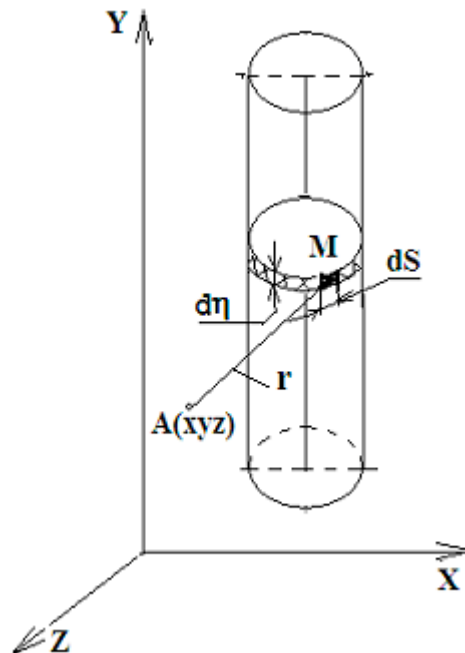


Рис.5

$$[dS, \bar{r}] = \begin{vmatrix} i & j & k \\ d\xi & d\eta & d\zeta \\ x-\xi & y-\eta & z-\zeta \end{vmatrix} = i \cdot [(z-\zeta)d\eta - (y-\eta)d\zeta] + \\ + j \cdot [(x-\xi)d\zeta - (z-\zeta)d\xi] + k \cdot [(y-\eta)d\xi - (x-\xi)d\eta]$$

Проектируя  $\bar{V}$  на оси координат, будем иметь

$$V_x = -\frac{1}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} d\eta \int_L \frac{\gamma \cdot (y-\eta) \cdot d\zeta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}}$$

$$V_y = -\frac{1}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} d\eta \int_L \frac{\gamma \cdot (x-\xi) \cdot d\zeta - (z-\zeta) \cdot d\xi}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}}$$

$$V_z = -\frac{1}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} d\eta \int_L \frac{\gamma \cdot (y-\eta) \cdot d\xi}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}}$$

т. к.  $r^2 = (x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2$

Рассмотрим интеграл, входящий в выражение для компонента скорости  $V_x$ . Будем считать  $\gamma = const$ . Поскольку в выражении, стоящем под знаком интеграла  $\int_L$ , в числителе имеется  $(y-\eta)$ , удобно изменить порядок интегрирования. Тогда будем иметь

$$\int_{-\infty}^{+\infty} d\eta \int_L \frac{(y-\eta) \cdot d\eta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}} = \\ = \int_L d\xi \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{(y-\eta) \cdot d\eta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}}$$

При интегрировании по  $y$  следующие величины  $x, z, \xi, \eta, \zeta$  нужно считать постоянными.

Рассматривая выражение, стоящее под знаком интеграла  $\int_{-\infty}^{+\infty}$ , можно видеть, что

$$\frac{d}{d\eta} \left[ \frac{1}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2}} \right] = -\frac{1}{2} \frac{-2(y-\eta) \cdot d\eta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}}$$

Поэтому

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{(y-\eta) \cdot d\eta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}} = \int_{-\infty}^{+\infty} d \left[ \frac{1}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2}} \right]_{-\infty}^{+\infty} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2}} \Big|_{-\infty}^{+\infty} = \frac{1}{r} \Big|_{-\infty}^{+\infty} = 0.$$

Следовательно  $V_x = 0$ . Аналогично  $V_z = 0$ . Далее рассмотрим выражение для скорости  $V_y$ . Перепишем его в виде

$$\begin{aligned} V_y &= \frac{\gamma}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} d\eta \int_L \frac{[(x-\xi)d\zeta - (z-\zeta)d\xi]}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}} = \\ &= \frac{\gamma}{4\pi} \int_L (x-\xi)d\zeta \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\eta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}} = \\ &= \frac{\gamma}{4\pi} \int_L (z-\zeta)d\xi \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\eta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}}. \end{aligned}$$

Т.к. при интегрировании по  $\eta$  величины  $(x-\xi)$  и  $(z-\zeta)$  есть постоянные величины.

Далее введем замену переменных. Положим

$$(y-\eta) = \sqrt{(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2} \cdot shU,$$

(shU-гиперболический косинус). Тогда

$$d\eta = -\sqrt{(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2} \cdot chU \cdot dU$$

(chU-гиперболический косинус). Поэтому

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{d\eta}{[(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}} &= -\frac{\sqrt{(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2}}{[(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2]^{3/2}} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{chU \cdot dU}{[1 + sh^2U]^{3/2}} = \\ &= -\frac{1}{[(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2]} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dU}{ch^2U} = -\frac{1}{[(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2]} \cdot thU \Big|_{-\infty}^{+\infty} = -\frac{2}{(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2}. \end{aligned}$$

(thU-гиперболический тангенс). Следовательно

$$V_y = -\frac{\gamma}{2\pi} \int_L \frac{(x-\xi) \cdot d\zeta - (z-\zeta) \cdot d\xi}{(x-\xi)^2 + (z-\zeta)^2}$$

Обратимся к рис.6 с цилиндром, на котором распределены вихри

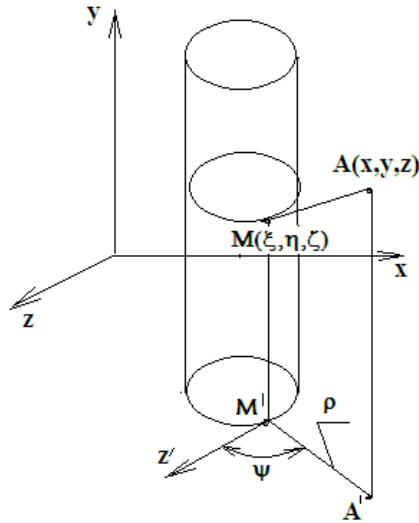


Рис.6

Спроектируем точки  $M$  и  $A$  на плоскость  $xoz$ . Тогда они отобразятся в точки  $M'$  и  $A'$ . Введем новые переменные:  $\rho$  и  $\psi$ , где  $\rho = M'A'$ ,  $\psi$  – угол между осью  $z$  и радиусом  $\rho$ .

Учитывая вышесказанное, получим

$$x - \xi = \rho \cdot \sin \psi$$

$$z - \zeta = \rho \cdot \cos \psi$$

$$d\xi = -[d\rho \cdot \sin \psi + \rho \cdot \cos \psi \cdot d\psi]$$

$$d\zeta = -[d\rho \cdot \cos \psi - \rho \cdot \sin \psi \cdot d\psi]$$

Следовательно

$$(x - \xi) \cdot d\zeta - (z - \zeta) \cdot d\xi = -\rho \cdot \sin \psi [d\rho \cdot \cos \psi - \rho \cdot \sin \psi \cdot d\psi] + \rho \cdot \cos \psi [d\rho \cdot \sin \psi + \rho \cdot \cos \psi \cdot d\psi] = \rho^2 (\sin^2 \psi + \cos^2 \psi) \cdot d\psi = \rho^2 \cdot d\psi,$$

$$\text{где } (x - \xi)^2 + (z - \zeta)^2 = \rho^2 (\sin^2 \psi + \cos^2 \psi) = \rho^2$$

Поэтому

$$V_y = -\frac{\gamma}{2\pi} \int_L \frac{(x - \xi) \cdot d\zeta - (z - \zeta) \cdot d\xi}{(x - \xi)^2 + (z - \zeta)^2} = -\frac{\gamma}{2\pi} \int_L d\psi$$

Полный оборот при обходе контура дает  $\psi = 2\pi$ . Если точка  $A$  находится внутри вихревого цилиндра (Рис.7), то при обходе контура  $L$  получим

$$V_y = -\frac{\gamma}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} d\psi = \gamma$$

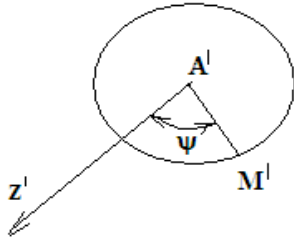


Рис.7

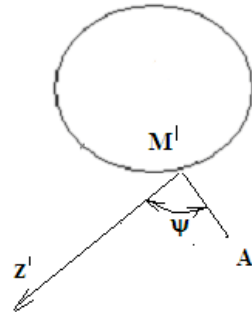


Рис.8

Если точка А находится вне вихревого цилиндра (Рис.8), то

$$V_y = -\frac{\gamma}{2\pi} \oint d\psi = 0$$

Если точка А находится на самом вихревом цилиндре, то по теореме о среднем

$$V_y = \frac{\gamma}{2}$$

Оказалось, что вне цилиндра вихрь не индуцирует скоростей. Внутри цилиндра индуцируется осевой поток со скоростью, изменяющейся от  $V_y = \Upsilon$  на оси цилиндра до  $V_y = \Upsilon/2$  на его стенках. Здесь  $\Upsilon$  - погонная интенсивность вихревого слоя на поверхности цилиндра. Если допустить, что электроны движутся вплотную друг к другу, то ее можно оценить как отношение циркуляции окружного течения на поверхности вихревого кольца (вихреэлектрона) к его ширине

$$\Upsilon = \frac{\Gamma_{el}}{2r_{o-el}} = \pi \cdot \omega_{u-el} \cdot r_{el} = 0,32 \cdot 10^6 \text{ м/с} \quad (31)$$

Ранее были получены параметры вихревого кольца электрона:

$$r_{o-el} = 1,7 \cdot 10^{-12} \text{ [м]}, \quad \omega_{v-el} = 0,2 \cdot 10^{20} \text{ [с}^{-1}\text{]}, \\ r_{el} = 0,02 \cdot r_{o-el} = 3,4 \cdot 10^{-14} \text{ [м]}, \quad \omega_{u-el} = 3 \cdot 10^{18} \text{ [с}^{-1}\text{]}$$

Из проведенного анализа следует, что внутри проводника помимо движения с небольшой скоростью вихреэлектронов ( $\bar{V} \cong 6 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$ ) существует осевая струя газообразной темной материи со скоростью

$$V_e = 0,32 \cdot 10^6 \text{ м/с}. \quad (32)$$

Таким образом, логика наших исследований подвела нас к мысли, что электрический ток представляет собой комбинацию двух потоков: первый состоит из вихреэлектронов, т.е. вихревых колец газообразной темной материи, протекающих с небольшой скоростью ( $V \cong 6 \cdot 10^{-4}$  м/с) вдоль вихревых линий, образующих вихревой шнур внутри металлического проводника. Его сопровождает в том же направлении второй высокоскоростной поток газообразной темной материи ( $V_e \cong 0,32 \cdot 10^6$  м/с). Он инициирован первым потоком. Напряжение вихревого шнура в проводнике связано с силой тока формулой (29). Именно этот высокоскоростной поток газообразной темной материи связывается в нашем сознании с понятием «удар тока».

При замыкании проводника с заземленным телом этот поток врывается внутрь последнего и, взаимодействуя с молекулами и атомами этого тела, приводит их в возбужденное состояние, вызывает нагрев. Неосторожное обращение с электрическими проводами, находящимися под напряжением, может привести к трагическим последствиям.

Без представления о высокоскоростном потоке газообразной темной материи было бы не совсем понятно, как поток электронов, движущихся с мизерной скоростью меньше одного миллиметра в секунду может убивать людей и животных, чья реакция на боль, удар и другие ощущения значительно быстрее.

Электрическая молния также представляет собой разряд электрического тока, состоящего из тех же двух потоков. Во время грозы воздух перенасыщен водяными парами и свободными электронами. Из-за турбулентности атмосферы и перемешивания слоев в воздухе возникают протяженные воздушные вихри, вовлекающие в свое движение свободные электроны. В результате образуются электронные вихри. Если эти вихри оказываются вытянутыми между землей и тучей, в которой накопилось много избыточных электронов, последние начинают медленно двигаться от тучи к земле, выстраиваясь в цепочки с выдувом газообразной темной материей вперед из центральных отверстий вихреколец. Эти вихревые линии (точнее вихревые трубки) начинают играть роль электропроводов. Сейчас же внутри вихревых электронных трубок возникают высокоскоростные потоки газообразной темной материи ( $V_e = 0,32 \cdot 10^6$  м/с).. Происходит разряд тока со всеми вытекающими из этого последствиями. Взаимодействуя с атомами и молекулами воздуха, высокоскоростные потоки темной материи разогревают воздух до состояния раскаленной плазмы, свечение которой мы видим в блеске молний и слышим в запоздалых раскатах грома. Известно, что молнии возникают также между двумя тучами, в одной из которых имеется избыток, а в другой недостаток электронов.

В настоящее время известны экспериментальные данные по измерению скоростей «лидера» (кончика молнии)  $V \cong 10^6$  м/с. Конечно, в эксперименте фиксируется не поток темной материи, а передвижение фронта соприкосновения потока темной материи с воздухом. Атомы и молекулы воздуха приобретают скорость движения фронта соприкосновения с потоком темной материи. В результате происходит разогрев и превращение воздуха в плазму. Это делает молнию видимой. Напомним, что мы теоретически получили скорость движения темной материи внутри вихревого жгута темной материи  $V_e = 0,32 \cdot 10^6$  м/с. Это значение практически совпало с данными наблюдений за молниями.

## Библиографический список

1. Burago Sergey Georgievich - Основополагающая роль темной материи во Вселенной; Researchgate, articl, April 2014;

2. Burago Sergey Georgievich - Gravity dark matter and dark energy balance; The General Science Journal 2014, April, Paper ISSN 1916-5382, pp.20 and Researchgate, articl, Mart 2015
3. Burago Sergey Georgievich – О межзвездной темной материи и темной энергии Вселенной Researchgate, articl, April 2017;
4. Burago Sergey Georgievich – О строении и свойствах элементарных частиц в свете представлений о темной материи. The General Science Journal, published: April 4, /Research Papers-Quantum Theory / Particle Physics/Download/6008, Feb 2015
5. Burago Sergey Georgievich - About a structure and properties of elementary particles in the representations about a dark matter. The General Science Journal, published: April 4, /Research Papers-Quantum Theory / Particle Physics/Download/6007 Feb 2015
6. Burago Sergey Georgievich - О дуализме корпускулярных и волновых свойств элементарных частиц. The General Science Journal, published: March 10, 2015, /Research Papers-Quantum Theory / Particle Physics/Download/5979
7. Burago Sergey Georgievich - About a dualism of corpuscular and of wave properties of elementary particles. The General Science Journal, published: March 10, 2015, /Research Papers-Quantum Theory / Particle Physics/Download/5978
8. Burago Sergey Georgievich –Черные дыры во Вселенной, заполненной темной газообразной материей. The General Science Journal 2015, February 2 and Researchgate, Feb 2015 and European Life Science Journal Feb 2015/
9. Burago Sergey Georgievich –The Black holes in the universe, filled by the gaseous dark matter. The General Science Journal , February 2, 2015 and /Research Papers-Astrophysics/Download/5909 February 2015
10. Burago Sergey Georgievich - The whirlwinds of a dark matter near the centers of the galaxies, the stars and the planets.The General Science Journal, Published: December 23, 2015 and /Research Papers-Cosmology/Download/6307
11. Burago Sergey Georgievich – Вихри темной материи около центров галактик, звезд и планет. The General Science, Published: December 23, 2015 and /Research Papers-Cosmology/Download/6308, Dec 2015
12. Burago Sergey Georgievich - Космические объекты в океане межзвездной темной материи. Основы теории. Элементарные частицы. Распространение света. Астрофизика. О «Большом взрыве» Части1,2,3,4,5. Book, Researchgate, Oct 2016
13. Фриш С.Э., Тиморева А.В., Курс общей физики. Т1,2,3-М.:Физматгиз,1961.
14. Яворский Б.М. Селезнев Ю.А. –М.: Физика. Изд. Физматлит, 2000.
15. Бондарев Е.Н. Семенчиков Н.В. и другие Аэрогидро-механика. –М.:Машиностроение 1993.



16. Burago Sergey Georgievich – Закон Кулона в теории темной материи. /Research Papers-Cosmology/Download, Working Paper. October 2017, DOI: 10.13140/RG.2.2.15061.52961
17. Burago Sergey Georgievich -The Coulomb's law in the theory of a dark matter. /Research Papers-Cosmology/Download/, Working Paper. 2/12/2017, DOI: 10.13140/RG.2.2.13249.45927