

## Строение электрона, как кругового тока смещения. Баланс сил внутри электрона.

« Электрон — так же неисчерпаем, как и атом, природа бесконечна...»  
В. И. Ленин. *Материализм и эмпириокритицизм*

Согласно современным представлениям физики элементарных частиц,  
электрон неделим и бесструктурен (как минимум до расстояний  $10^{-17}$  см).  
Википедия. Статья "Электрон".

Пондеромоторные силы стремятся разорвать витки обмотки  
соленоида в радиальном направлении и сжимают их в осевом,  
разрушая изоляцию.  
Физическая энциклопедия. Статья "Сверхсильные магнитные поля".

В работе [1, с. 179], описывая возможную природу элементарных частиц, мы постулировали выражение для силы тока  $I_0$ , который протекает по **круговой** траектории внутри истинно элементарных частиц:

$$(1) I_0 = \frac{q_0 c}{2\pi r_0},$$

где  $q_0$  - величина суммарного «заряда» положительного или отрицательного вакуумного континуума, участвующего в круговом движении,  $r_0$  - радиус кольца, по которому течёт вышеупомянутый ток,  $c$  - скорость, с которой движется этот самый «заряд». Напомним, что «заряд» в кавычках является **связанным** зарядом вакуума, а не свободным элементарным зарядом. Это означает, что привычное **Кулоновское взаимодействие** с таким «зарядом» **невозможно** по той простой причине, что в **том же самом месте**, где расположен **положительный** «заряд» вакуума расположен ровно такой же **отрицательный** «заряд». В [1, с.179-181] мы показали, что такой **круговой** ток является **переменным током** (ускоренным движением заряда) и, как всякий переменный ток, оказывает **индукционное** воздействие на свободные **пробные** заряды. Оказалось, что сила этого воздействия на пробный заряд **в точности равна силе Кулона**, которую на этот же заряд оказывала бы **элементарная заряженная частица** с зарядом  $q_0$ . Таким образом, мы свели электростатические взаимодействия к индукционным пондеромоторным силам, а закон Кулона **вывели** из закона Фарадея. Однако такой шаг вызвал и ряд закономерных вопросов: **взаимодействуют ли части кругового тока друг с другом и если да, то, что удерживает это токовое кольцо неизменным?** На первый вопрос легко ответить чисто логически: коль скоро все заряженные частицы есть просто кольцевые токи смещения в вакууме, а заряженные частицы, как известно из опыта взаимодействуют, то значит, ток смещения взаимодействует-таки с током и ничто не мешает одной части такого тока взаимодействовать с другими частями того же тока. А коль так, то между **частями** тока, как и между самими токами, возможны **два** вида взаимодействий: **индукционное** взаимодействие  $F_u$ , на которое мы сами указали и которым воспользовались для объяснения закона Кулона, и **магнитное** взаимодействие  $F_A$  (сила Ампера), имеющее место между токами в тех случаях, **когда токи кинематически неустранимы**. Ещё раз сформулируем вышесказанное: **с одной стороны**, на каждый участок тока действует самая обычная **магнитная сила Ампера** со стороны всех других

участков тока. Эта сила зависит от величины тока  $I_0$  и пытается **разжать** кольцо. Это явление хорошо известно в технике создания сверхсильных магнитных полей [5]. **С другой же стороны**, через каждый элемент окружности протекает **ускоренный** ток, и, следовательно, этот участок должен специфически взаимодействовать со всеми остальными в соответствии с **законом электромагнитной индукции**. И эта пондеромоторная сила, зависящая от величины производной тока  $\dot{I}_0$ , **сжимает** кольцо. Почему так? Ещё раз напомним, что Кулоновское взаимодействие определяется именно взаимоиנדукцией между различными кольцевыми токами [1]. Следовательно, взаимоиנדукция и есть та сущность, которая стоит за взаимодействием элементарных зарядов. Мы уже показали ранее в [1], что участки кольцевого тока с противоположенными ускорениями оказывают на пробный заряд **противоположные** силовые воздействия. То есть ведут себя как «заряды» **разного знака**. А как они воздействуют **друг на друга**? А так же, как и разноименные заряды: они **притягиваются**, что и обуславливает сжатие кольца этим родом сил. Удивительное получается дело: та сила, которая ответственна за участие частиц в Кулоновском взаимодействии (т.е. собственно, за величину электрического заряда) не «разрывает» частицу, как думают практически все физики, а наоборот, «сжимает» её!

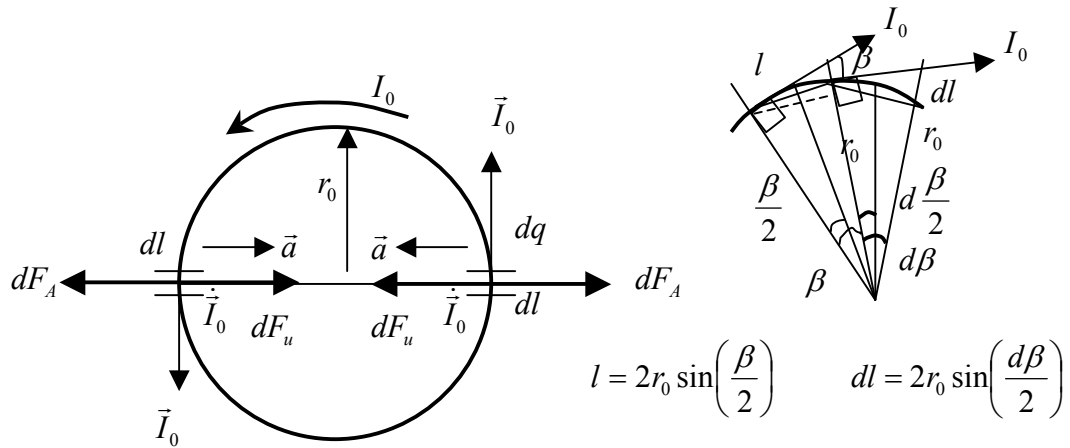
На рис. 1 изображено кольцо с током и оба рода сил, имеющих место между каждым элементарным сегментом тока  $dl$  и всеми остальными сегментами. Оценим оба рода сил. В силу симметрии задачи некомпенсированными окажутся магнитные взаимодействия лишь **диаметрально противоположных** сегментов тока. Тогда полные величины обеих сил можно получить, проинтегрировав силы, действующие на элементарный сегмент по всему кольцу с током. Сначала оценим магнитное взаимодействие. Поскольку токи в диаметрально противоположных элементах противоположены, то это взаимодействие породит силу взаимного отталкивания сегментов  $dF_A$ , которую по закону Ампера, зная силу тока  $I_0$  из (1) можем выразить как:

$$(2) \quad dF_A = \frac{\mu_0 I_0 I_0}{2\pi d_0} dl = \frac{\mu_0 I_0^2}{4\pi r_0} dl = \frac{\mu_0}{4\pi r_0} \cdot \frac{c^2 q_0^2}{4\pi^2 r_0^2} dl = \frac{q_0^2}{16\varepsilon_0 \pi^3 r_0^3} dl,$$

интегрируя (2) по **полукруговому** контуру (так как, мы учитываем в (2) сразу полную взаимную силу взаимодействия **пары** элементов тока), получим:

$$(3) \quad F_A = \oint dF_A = \oint \frac{q_0^2}{16\varepsilon_0 \pi^3 r_0^3} dl = \frac{q_0^2}{16\varepsilon_0 \pi^3 r_0^3} \cdot \left( \frac{1}{2} 2\pi r_0 \right) = \frac{q_0^2}{16\varepsilon_0 \pi^2 r_0^2} = \varepsilon_0 \varphi_0^2 = \frac{\mu_0 I_0^2}{4},$$

где  $\varphi_0$  - электрический потенциал на поверхности элементарной частицы (электрона). Оказалось, что сила, разрывающая кольцо с током не зависит напрямую от размера кольца, но квадратично зависит от силы тока. Однако, поскольку ток внутри элементарных частиц **зависит** от размера частицы, то мы и получили обратно-квадратичную зависимость в (3). Заметим, что это выражение допускает прямую экспериментальную проверку: достаточно измерить силу, разрывающую проволочное кольцо при протекании через него тока, меняя радиус кольца и силу тока.



**Рис.1.** Кольцевой ток и взаимодействие его частей

С другой же стороны, как мы выше объяснили, силы *индукционного* взаимодействия  $F_u$  являются силами взаимного *притяжения* различных сегментов тока. Такие силы мы уже оценивали, когда выводили в [1] значение индукционной поправки к энергии связи электрона в атоме водорода, только там они были весьма малы по сравнению с «силами Кулона». Здесь же мы уже чётко понимаем, что «силы Кулона» – это те же самые индукционные силы. Каждый сегмент с *переменным* током  $I_0$  создаёт индуцированное электрическое поле  $d\vec{E}$  для другого сегмента:

$$(4) \quad d\vec{E} = \vec{v}_B d\vec{B} = \frac{1}{2} \vec{r} \frac{\dot{B}}{B} d\vec{B} = \frac{\mu_0 \dot{I}_0}{8\pi r_0 \vec{r}} [d\vec{l}, \vec{r}].$$

Производную тока  $\dot{I}_0$  легко выразить из (1) и кинематики кругового движения, зная, что ускорение кругового движения равно отношению квадрата скорости к радиусу:

$$(5) \quad \frac{d}{dt} I_0 = \frac{q_0 a}{2\pi r_0} = \frac{q_0 c^2}{2\pi r_0^2}.$$

Сила  $\vec{F}_u$ , действующая на кольцо с током со стороны электрического поля  $\vec{E}$ , создаваемого всеми его сегментами, выражается с учётом (4) и (5):

$$(6) \quad F_u = q_0 E = q_0 \oint dE dl = q_0 \oint v_B dB = q_0 \oint \frac{1}{2} r dB.$$

Из закона Био-Савара-Лапласа подставим в (6) выражение для магнитного поля элемента с током. Получим:

$$(7) \quad F_u = q_0 \oint \frac{1}{2} (2r_0) \cdot \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{\dot{I}_0}{(2r_0)^2} dl = \frac{q_0 \mu_0}{16\pi r_0} \oint \dot{I}_0 dl = \frac{q_0^2}{32\epsilon_0 \pi^3 r_0^3} \oint dl = \frac{q_0^2}{16\epsilon_0 \pi^2 r_0^2} = \epsilon_0 \varphi_0^2,$$

что в точности равно силе Ампера (3). Таким образом, мы получили, что **силы взаимоиנדукции сегментов кругового тока смещения полностью компенсируют расталкивающие силы Ампера**. Это и есть та причина, по которой криволинейный ток *сохраняет свою постоянную криволинейность*. Условием такого равновесия сил является определённая *взаимосвязь* между *силой* элементарного тока и *производной* этой силы (т.е. *криволинейностью* этого тока). Чем выше сила тока, тем «криволинейнее» должен он быть, чтобы условие равновесия сохранилось. Таким образом, формула (1), бывшая в своё время просто догадкой, теперь подтверждается анализом условий равновесного существования внутричастичного элементарного тока. Теперь понятно, почему в меньших по размеру частицах протекает больший по силе ток: он *вынужден* быть таким, чтобы внутренние силы не разорвали бы кольцо тока и не сжали бы его в точку. Большой ток, конечно же, связан с большей энергией. Большой и к тому же сильно криволинейный ток - создаёт большую напряжённость поля индукции, которую мы принимаем за силу Кулона. Большая напряжённость Кулоновского поля (вблизи частицы) вызывает большую самоиндукцию, при попытке его переместить, что воспринимается нами как большая масса. Теперь мы с чувством светлой ностальгии воспринимаем спор учёных физиков о том, какие такие загадочные силы удерживают элементарные заряды от разрыва силами электростатического отталкивания. Оказывается ток определённого количества связанных зарядов вакуума двигаясь со скоростью света по определенному закону (круговой траектории) вовсе не испытывает *никаких результирующих сил* (то есть силы сжатия численно равны силам растяжения). Подобно тому, как спутник, движущийся вокруг Земли с определенной скоростью не испытывает никаких сил в результате того, что силы инерции полностью компенсированы силами притяжения. Внутри спутника царит невесомость, т.е. отсутствие каких-либо сил. Чтобы указать читателям на хорошо известные в физике явления, близкие к тем, что, как мы считаем, происходят внутри элементарных частиц, рассмотрим обычный прямой провод с током. Известно, что когда по проводу протекает достаточно большой ток, то возможно возникновение магнитного шнурования тока (весь ток протекает вблизи оси проводника, а не по всей площади сечения). Если же по тому же проводнику пропускать быстропеременный ток, то возникает противоположное явление, именуемое скин-эффектом: в результате индукционного расталкивания ток протекает вблизи поверхности проводника, а не равномерно по сечению. Нетрудно сообразить, что при определенной *связи* между силой тока и скоростью его изменения скин-эффект можно компенсировать эффектом шнурования. Подобная компенсация будет весьма похожа на то, что мы усматриваем внутри элементарных частиц. Ещё более близкая аналогия, как нам представляется, являет собой всё то же движение спутника вокруг Земли. С одной стороны, на него явно действует пара сил: сила тяготения и центробежная сила. С другой стороны, сумма этих сил равна нулю. То есть каждому кубическому микрому этого спутника «кажется» что на него не действуют никакие силы вообще. Следует отметить разницу между случаем, когда, к примеру, мы вывесили железный шарик в магнитном поле. Он вроде бы тоже висит «на сумме двух сил». Однако, находясь внутри такого шара, мы прекрасно будем продолжать чувствовать силу тяготения Земли, но понятия не будем иметь, что для железной оболочки она компенсирована магнитной силой. В то время как, находясь внутри искусственного спутника, мы будем пребывать в уверенности, что никакого тяготения нет, и мы движемся равномерно и прямолинейно. Вся разница в том, что в случае со спутником пара сил оказывается приложенной к **каждой**

элементарной частице, составляющей упомянутый спутник. А в случае с железным шаром, магнитная сила приложена *только к молекулам железной оболочки*.

В вышеприведенных рассуждениях кроется один достаточно тонкий момент, на который нам указал А. Солунин. Дело в том, что выше мы мысленно анализируем криволинейный *ток смещения* в вакууме в точности так, как если бы это был привычный для нас *ток проводимости*, протекающий в некоем проводнике (или даже, точнее говоря, в сверхпроводнике). В то же время, если представить себе в качестве тока не ток в проводнике, а ток механически вращающегося заряженного кольца в вакууме, то возникает немалое недоумение: сегмент кольца неподвижен относительно всех остальных сегментов, и о каком таком силовом взаимодействии (кроме Кулоновского) тогда можно говорить? Казалось бы, в чём разница между этими двумя случаями? А дело в том, что это ситуации принципиально различные: течение тока электронов в проводнике *и* тока смещения в вакууме есть *неустранимое* выбором системы координат явление, именно потому, что движутся «минусы» среди неподвижных «плюсов». Как ни выбирай систему координат для этих случаев, всё равно хотя бы кто-то из участников картины будет двигаться. Поэтому при вращении кольца «минусов» среди континуума «плюсов» мы будем иметь на самом деле взаимодействие между движущимися минусами и неподвижными плюсами. Но *описывать* мы это можем так, как если бы движущиеся «минусы» *взаимодействовали бы друг с другом*. Именно это взаимодействие с «плюсами» и порождает возмущение окружающего кольца вакуума, *воспринимаемое нами как Кулоновское поле!* В то же время, вращение обычного заряженного кольца *устранимо* простым переходом во вращающуюся систему координат. И здесь уже нельзя делать вид, что части такого кольца, взаимодействуют друг с другом. Здесь тот случай, когда становится ясно, почему в нашей метафизике мы используем представление об эфире (вакууме, мировой среде, *племени*) как состоящей из *двух* зарядовых континуумов. Поскольку мы признаём реальность токов смещения, то только при наличии двух континуумов такие токи неустранимы выбором системы координат.

Вернёмся к силе, полученной в выражении (3). Мы понимаем, что для того, чтобы «собрать» кольцо тока, надо затратить *работу*  $W$  и преодолеть эту силу  $F_A$  и наоборот, «разжимая» кольцо до бесконечного радиуса, мы должны получить избыточную энергию  $W$ . Как оценить величину этой работы? Очень просто, на наш взгляд: поскольку сила приложена ко всему кольцу в каждом сечении, то, увеличив периметр кольца, мы получим энергию. Следовательно, нужно проинтегрировать силу по всему периметру кольца при радиусе, изменяющемся от начального радиуса до бесконечности. Получим:

$$(8) \quad W = \int_{r_0}^{\infty} F_A dl = \int_{r_0}^{\infty} F_A dl = \int_{r_0}^{\infty} \frac{q_0^2}{16\epsilon_0\pi^2 r^2} 2\pi dr = \frac{q_0^2}{8\pi\epsilon_0 r_0} = \frac{\mu_0 q_0^2}{8\pi r_0} c^2 = m_0 c^2.$$

Здесь  $m_0$  - масса частицы. И мы видим, что *энергия, затраченная на создание кольца* с элементарным током размера  $r_0$  в точности равна *полной энергии частицы*. Работа против сил Ампера, разжимающих кольцо в точности равна работе, совершаемой против «сил Кулона» (т.е. сил самоиндукции кольца!), чтобы «собрать» заряд  $q_0$  на сфере радиуса  $r_0$ .

И это ровно та полная электромагнитная энергия «электромагнитной волны», которую имеет движущийся по кругу радиуса  $r_0$  эфир, возмущённый до

напряжённости электрического поля  $E_0$ . И эта та энергия, которую можно получить при аннигиляции пары частица-античастица в расчете на одну частицу.

Итак, мы показали, что элементарные частицы, построенные из движущегося возмущенного вакуума (электрического эфира, *плenums*) оказываются вполне устойчивыми и не оставляют загадок, вроде таинственных *сил Пуанкаре*, якобы связывающих электрон в единое целое. Остаётся открытым вопрос, почему существует в Природе именно **два** радиуса совершенно устойчивых кольцевых токов: радиус протона и радиус электрона? Этот вопрос является весьма важным, так как ответ на него позволил бы фактически завершить основания нашей *физической картины мира* на гораздо более глубоком уровне, чем достигнутый на сегодня «официальной» наукой. Речь идёт, конечно же, лишь об основах, неких «направляющих». Создать новую современную картину мира во всех деталях, разумеется, не под силу одному человеку.

### Литература

1. И. Мисюченко. Последняя тайна Бога.
2. Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Лекции по физике. 6. Электродинамика. Глава 28. Электромагнитная масса. с.302-311. М.: Эдиториал УРСС 2004.
3. Физическая энциклопедия. Статья "Шнурование тока". [http://femto.com.ua/articles/part\\_2/4572.html](http://femto.com.ua/articles/part_2/4572.html)
4. Физическая энциклопедия. Статья "Скин-эффект". [http://www.femto.com.ua/articles/part\\_2/3686.html](http://www.femto.com.ua/articles/part_2/3686.html)
5. Физическая энциклопедия. СВЕРХСИЛЬНЫЕ МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ. [http://femto.com.ua/articles/part\\_2/3537.html](http://femto.com.ua/articles/part_2/3537.html)