

Расчетные характеристики субатомных микрочастиц, подтверждающие свойство квантуемости потока намагниченности

А.С. Чуев

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Аннотация: Приводятся расчетные характеристики субатомных частиц, подтверждающие существование и квантуемость предлагаемой автором новой физической величины - *поток намагниченности*.

Ключевые слова: субатомные микрочастицы, квантуемость, магнитный поток, поток намагниченности.

Одной из важнейших в магнетизме физических величин (ФВ) является *магнитный поток*, представляющий собой произведение *магнитной индукции* на *площадь*. Данная ФВ относится к квантуемым величинам $\Phi_0 = \frac{h}{2e} \approx 2,0678 \cdot 10^{-15} \text{ Вб} / \text{ м}$. Однако ФВ *магнитный поток* относится к системной группе полевых величин, в объективном существовании которых есть большие сомнения [1, 2].

Система физических величин и закономерностей (ФВиЗ) [2, 3] не только ставит под сомнение объективность существования полевых ФВ, но и позволяет найти им подходящую замену из «материальных» ФВ. На роль такой «материальной» замены ФВ *магнитный поток* подходят: *линейный и объемный элементы электрического тока*, *произведение электрического заряда на скорость* и *поток намагниченности*. Три первые ФВ определяются равенством соотношений

$$(Id\vec{l}) = \vec{j}dV = d(q\vec{v}).$$

Последняя ФВ - *поток намагниченности* [4] совпадает по размерности с указанными ФВ, но практического использования пока не получила. До сих пор всем требованиям теории и практики вполне соответствовала привычная ФВ *магнитный поток*.

Системное расположение ФВ *поток намагниченности* показано на рис. 1. ФВ *поток намагниченности* расположена в системном ряду квантуемых и константных величин и имеет связь с квантом *магнитного потока* Φ_0 через

быть. Возможные в этом соотношении безразмерные коэффициенты можно определить из расчетных данных, приводимых в табл. 1 для трех микрочастиц: электрона, протона и нейтрона.

В табл. 1 исходным параметром для каждой из частиц принято значение ее комптоновской длины волны, которое регистрируется в опытах. Токовое выражение массы и величина кванта линейного элемента тока получены из системных представлений и соответствуют используемому варианту системы ФВиЗ [5].

Табл. 1. Известные и новые характеристики субатомных микрочастиц.

Микрочастица	Комптоновская длина волны $\lambda_K = 2\pi r/\alpha$, м	Классический радиус микрочастицы r , м	Масса m , кг	Токовое выражение массы, А $I_m = 2 \left(\frac{mc}{\alpha q_e \mu_0} \right)$	Константа локализации через классич. радиус, $mr = const$
Электрон	2,42631E-12	2,81794E-15	9,109390E-31	3,71753E+05	2,56697E-45
Протон	1,32142E-15	1,53471E-18	1,67262E-27	6,82595E+08	2,56699E-45
Нейтрон	1,31959E-15	1,53259E-18	1,67493E-27	6,83536E+08	2,56697E-45

Микрочастица	Квант линейного элемента тока $(I)_{KB} = I_r \cdot 2\pi r$, $(I)_{KB} \approx \frac{4\Phi_0}{\mu_0}$, А·м	Сила тока на классическом радиусе r $I_r = (I)_{KB} / r$, А	Сила тока на классическом радиусе через магнетоны $I_r = \frac{\mu_X}{\pi r^2}$, А	Сила тока на комптоновском радиусе $I_{\lambda_K} = (I)_{KB} / \lambda_K$, А	Сила тока на боровском радиусе $I_B = (I)_{KB} / r_B$, А
Электрон	6,58212E-09	3,71753E+05	3,71753E+05	4,31757E+02	1,97963E+01
Протон	6,58217E-09	6,82595E+08	6,82585E+08	7,92772E+05	
Нейтрон	6,58212E-09	6,83536E+08	6,84478E+08	7,93865E+05	

Микрочастица	Намагниченность через магнетоны, $J_1 = \frac{3\mu_X}{4\pi r^3}$, А/м	Поток намагниченности J_1 , $\Phi_{i_1} = \frac{3\mu_X}{4r}$, А·м	Намагниченность через ток, $J_2 = \frac{3I_m}{4r}$, А/м	Поток намагниченности J_2 , $\Phi_{i_2} = \frac{3I_m \pi r}{4}$, А·м	Возможная формула для потока Φ_j $\Phi_j = \frac{2\mu_X}{r}$, А·м
Электрон	9,89427E+19	2,46830E-09	9,89427E+19	2,46830E-09	6,58212E-09
Протон	3,33574E+26	2,46828E-09	3,33579E+26	2,46831E-09	6,58208E-09
Нейтрон	3,34962E+26	2,47170E-09	3,34501E+26	2,46830E-09	6,59119E-09

Примечание: В формулах таблицы обозначено: μ_X - магнетон Бора для электрона и ядерный магнетон для протона и нейтрона; r – классический радиус микрочастиц; α - постоянная тонкой структуры. Числовые значения даны в формате Excel.

Примечательно, что одинаковые значения *потока намагниченности* для электрона, протона и нейтрона получены в табл. 1 через различные исходные данные: первое значение получено через боровский и ядерный магнетоны, второе - через силу внутреннего тока и классический радиус микрочастиц.

Примечательно и то, что полученное значение *потока намагниченности* составило ровно $3/8$ от значения $(I)_{\text{КВ}}$, что можно объяснить принятым допущением о сферичности микрочастиц. В последнем столбце табл. 1 приведено возможное значение кванта *потока намагниченности*, определенное из условия равенства его кванту *линейного элемента тока*. При этом соотношение для квантуемых потоков магнитного поля $\Phi_0 = 3\mu_0\Phi_J/2$ преобразуется в соотношение $\Phi_0 = \mu_0\Phi_J/4$. Заметим, оба приводимых соотношения теоретические и нуждаются в экспериментальном подтверждении. Имеются данные о существовании значительно меньших величин *магнитного потока* [6] Это можно трактовать и как меньшие *потоки намагниченности*, создаваемые системами микрочастиц, в которых *магнитные моменты* направлены противоположно и компенсируют друг друга.

Вывод: субатомные микрочастицы электрон, протон и нейтрон обладают примерно одинаковым значением создаваемого ими *потока намагниченности* (без учета известных аномалий магнитных моментов). Данный факт подтверждает объективность данной физической величины и ее системное свойство квантуемости. Вполне вероятно участие *потока намагниченности* во внутриатомных силовых связях микрочастиц.

Литература

1. Чуев А.С. Полевые электромагнитные величины – фантом или реальность? // *Законодательная и прикладная метрология*. № 3, 2012. С. 71-75.
2. Чуев А.С. О системном и физическом делении электромагнитных величин, относимых традиционно к группе полевых. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2014, вып.7. URL: <http://engjournal.ru/catalog/fundamentals/physics/1295.html> (Дата обращения 01.08.2016)
3. Чуев А.С. Системный подход в физическом образовании инженеров // *Наука и образование: электронное научно-техническое издание*. № 2, 2012. URL: <http://technomag.edu.ru/doc/299700.html>. (Дата обращения: 02.02.2012).

4. Чуев А.С. О физической величине – поток намагниченности и системно ожидаемом ее свойстве квантованности «Инженерно-физические проблемы новой техники» // *Сборн. матер. XII Всерос. совещания-семинара, МГТУ им. Н.Э. Баумана 20-22 апреля 2016 г.* Стр. 36-39.

5. Чуев А.С. О системе СИ и других возможных системах единиц с позиции общей системы физических величин и закономерностей. Журнал «Законодательная и прикладная метрология». № 5, 2014. С. 44-49.

6. Квантование магнитного потока в сверхпроводнике. URL: <http://nature.web.ru/db/msg.html?mid=1156368&s=> (Дата обращения 01.08.2016).